|  |
| --- |
| **Тюменский государственный** **нефтегазовый университет**Реферат по курсовой работеТеории автомобилейВыполнил студент группы АТХ-3 Пряженцев Михаил Юрьевичг.Нижневартовск, 1999 г. |

# Влияние эксплуатационных факторов на тягово-скоростные свойства.

Скорости автомобиля стандартизированы. Нижний предел Максимальной скорости составляет 75 км/ч для полностью нагруженных автомобилей и автопоездов на горизонтальной дороге с твердым покрытием и 30 км час на подъеме крутизной 3%. Максимальная скорость большинства современных грузовых автомобилей 80-100 км/ч, а легковых автомобилей 100-200 км/ч.

Условия, при которых автомобиль должен развивать максимальную скорость, следующие: горизонтальная дорога с твердым покрытием (асфальт, бетон с Fk=0,015-0,05), максимальный преодолеваемый подъем на первой передаче по хорошей дороге в общем случае Imax=0,3-0,5.

Также важнейший параметр двигателя – мощность. При повышении мощности улучшаются его динамические свойства, автоматически увеличивается его средняя скорость. Но при этом повышается масса и размеры двигателя, его стоимость, снижается экономичность.

Ne

Mk

Mk

Ne

Nv

nv

ng

nm

nn

Va

Vmax

Ne – расчетное значение

Va - скорость автомобиля

nn - значение частоты вращения вала двигателя

nv - частота вращения вала двигателя при максимальной скорости

Mk – момент двигателя.

# Скоростная характеристика двигателя, совмещенная с характеристикой скорости движения автомобиля.

Сила сопротивления воздуха Pw состоит из нескольких составляющих, основной из которых является сила лобового сопротивления. Последняя возникает вследствие того, что при движении автомобиля впереди него создается избыточное давление (подпор) воздуха, а сзади пониженное (в сравнении с атмосферным давлением).

Чем больше разница впереди и сзади автомобиля, тем больше лобовое сопротивление. А разница давлений, в свою очередь, зависит от формы автомобиля и скорости его движения. Произведение k\*F характеризуемое обтекаемость, называют фактором обтекаемости; k определяют экспериментально в аэродинамической трубе.

В процессе эксперимента силу Pw и скорость движения воздуха в трубе Va. Из технической документации узнают площадь сечения F, а коэффициент k вычисляют по формуле

**Pw = kFva2**

 Значение коэффициента сопротивления воздуха k (H\*c2/m4) для автомобилей разных типов:

 Автомобили гоночные - 0,13 – 0,15

 легковые - 0,15 – 0,35

 грузовые - 0,5 - 0,7

 автобусы - 0,25 – 0,4

 автопоезда- 0,55 - 0,95.

При скорости до 40 км/ч сила Pw меньше сопротивление силы качения на асфальтированной дороге, вследствие чего ее не учитывают.

Свыше 100 км/ч сила сопротивления воздуха представляет собой основную составляющую тягового баланса. Чтобы снизить ее на грузовиках устанавливают обтекатели и другие приспособления.

Сила сопротивления качению Pf при движении автомобиля по твердым дорогам обусловлена главным образом гистерезисными потерями, доля которых достигает 90 – 95% общих потерь энергии на качении. К числу других факторов, формирующих силу сопротивления качению, относится проскальзывание шины относительно дороги и сопротивление воздуха.

Колеса автомобиля работают в разных условиях по нагрузке, передаваемому моменту, геометрии и физическому состоянию дороги. Поэтому общую силу сопротивлению качению принято определять по формуле:

Pf=fkGacos

fk – коэффициент сопротивления качению

Ga – полный вес автомобиля

 – угол уклона дороги.

На дорогах с твердым покрытием наиболее существенным является характер неисправностей, определяющих деформацию шины и подвески, а, следовательно, и потери энергии.

# Значение коэффициента сопротивления качению при различных условиях движения машины.

Сопротивление качению зависит от скорости движения автомобиля: до 50 км/ч оно приблизительно постоянное, а свыше 100 км/ч оно интенсивно растет. Это объясняется резким усилением колебания шины и увеличением затрат энергии на ударах.

 При очень больших скоростях впереди колеса деформируется воздушное уплотнение. В теории автомобиля принято несколько эмпирических зависимостей для определения коэффициента сопротивления качению. Одна из них имеет следующий вид.

**fa=f0 [1+(0,06va)2]**

**f0** – коэффициент сопротивления качению при скорости движения менее 50 км/ч.

Сила Pi является составляющей силы тяжести машины. Она приложена в центре масс автомобиля и направлена параллельно поверхности дороги.

**Pi=Gasin**

Сила инерции Pj обусловлена неравномерностью поступательного движения автомобиля (Pjп) и вращающихся деталей как двигателя, так и автомобиля. (Pjbp).

**Pj=Pjп+ Pjbp**

**Pjп=maja**

ma – масса автомобиля;

ja – ускорение или замедление в поступательном движении автомобиля.

В пределах изменения скорости движения автомобиля коэффициент сопротивления качению принимают постоянным. Следовательно Pf=const. Постоянной считают и силу Pi. В таком случае:

**P****=Pf=Pi=const**

Касательная сила на колесах автомобиля Pk в зависимости от скорости движения автомобиля изменяется приблизительно к тому же закону, что и Mk=f(ng), т.е. по внешней характеристике двигателя.

Сила сопротивления воздуха Pw зависит от скорости автомобиля в квадрате. Ее рост начинается со скорости va=0, однако до скорости 40-50 км-ч значение Pw мало.

С учетом изложенного графическая зависимость суммарной силы сопротивления Pc от скорости будет иметь вид.

P

Pk

Pk

Pc=P+Pw

Pk`

Pc`

Pi=Pc

Pw

b

c

a

c`

Pj

P

Pf

Va

va1

vaw

va

v2

Т.к. при любой скорости движения касательная сила тяги Pk равна сумме всех сил сопротивлений, то очевидно, что отрезок ab, заключенной между кривой Pk и кривой суммарного сопротивления Pc при скорости Vaf представляет собой силу Pj, которая затрачивается на ускорение поступательного движения автомобиля.

Точка с пересечением с кривой Pk с линией суммарного сопротивления Pc символизирует равенство этих сил, а следовательно, равномерное движение со скоростью Vamax. Большую скорость автомобиль не может развить, т.к. суммарная сила сопротивления Pc превышает активную силу Pk, а с меньшей скоростью он не может перемещаться, потому что имеет место положительная избыточная активная сила, равная разнице Pk-Pc.

Если по условиям движения необходимо ехать со скоростью, меньшей Vamax, то водитель должен прикрыть дроссельную заслонку. Тогда снизится момент двигателя Mk и изменится зависимость касательной силы Pk.

Значение скорости va1 движения автомобиля будет соответствовать точке с` пересечения кривых Pk` и Pc.

Если дорожные условия изменились, то кривые суммарной силы сопротивления проходят так, как показано на схеме штриховой линией Pc. Тогда при полностью открытой дроссельной заслонке двигателя скорость автомобиля снижается до значения va2. Максимальное сопротивление, которое автомобиль может преодолеть при установившемся движении по данной дороге, определяется избыточной тяговой силы Pk-Pw. Точка перегиба кривой Pk на графике соответствует скорости vap, при которой автомобиль преодолевает максимальное сопротивление, развивая усилие Pkmax.

При включении низшей передачи касательная сила тяги Pk увеличивается, и автомобиль может преодолеть большие сопротивления.

# Активная, пассивная и послеаварийная безопасность

Понятие «активная безопасность» включает в себя комплекс эксплуатационных качеств, способствующих предотвращению воз­никновения аварийных ситуаций и совершения ДТП. К ним в пер­вую очередь относят: высокие динамические качества автомобиля, эффективное, стабильное замедление, хорошую управляемость и ус­тойчивость, в том числе при торможении и разгоне, устойчивость автомобиля против заноса и опрокидывания. К этой же группе качеств относят: наличие на автомобиле надежной, хорошо види­мой световой и звуковой сигнализации, а также надежность и дол­говечность узлов и деталей автомобиля, исключающие поломки ответственных деталей и отказ в работе узлов, приводящих к дорожно-транспортному происшествию.

Обеспечение комфортных условий в салоне снижает утомление водителя и повышает надежность управления. В связи с этим в эту же группу эксплуатационных свойств входят эргономические качества рабочего места водителя и мест пассажиров, хорошая об­зорность с места водителя (вперед, вбок, назад), эффективная вен­тиляция кузова, низкий уровень вибрации и шума в пассажирском помещении, предотвращение попадания в салон автомобиля выхлоп­ных газов и паров топлива.

Под понятием «пассивная безопасность» подразумевают комп­лекс эксплуатационных свойств автомобиля, обеспечивающих при возникновении ДТП исключение или хотя бы снижение тяжести травм водителя и пассажиров. К ним относят демпфирующие спо­собности передней и задней частей автомобиля, бамперов, а также боковую жесткость кузова, надежность запирания замков дверей, наличие ветрового стекла безосколочного типа. Эти свойства обе­спечиваются установкой энергопоглощающей рулевой колонки, ус­тановкой в салоне мягких накладок и подголовников, применением внутренних панелей салона и ручек органов управления, не имею­щих выступающих (тем более жестких и острых) участков, обору­дованием автомобиля ремнями безопасности.

Согласование эксплуатационных свойств автомобиля с требо­ваниями послеаварийной безопасности достигается, в первую оче­редь, обеспечением возможности быстрого выхода или эвакуации людей из аварийного автомобиля, пожарной безопасности автомо­биля за счет правильного размещения и надежной герметизации топливных баков и топливных коммуникаций. Послеаварийная бе­зопасность автомобиля в значительной степени зависит также от степени возгораемости внутренней отделки салона и от содержа­ния токсичных веществ в продуктах ее горения.

Оптимальность эксплуатационных свойств в значительной сте­пени определяется также воздействиями автомобиля на окружаю­щую среду и других участников движения. В связи с этим в числе регламентируемых эксплуатационных свойств имеются свойства, на­правленные на предупреждение опасных воздействий автомобиля на окружающую среду и других участников движения, оговоренные требованиями в отношении безопасности внешней формы автомо­биля, токсичности выхлопных (отработавших) газов и выделения в атмосферу других токсичных веществ, а также создаваемого автомобилем внешнего шума.

Необходимость обеспечения определенных свойств автомобиля в отношении безопасности в различных конкретных условиях дви­жения, создало предпосылки для создания методик проверки этих свойств и явилось причиной разработки и введения специальных требований безопасности, при соответствии которым данный кон­кретный автомобиль будет иметь установленный из условий и ха­рактера движения, экономических и технологических соображений сегодняшнего дня минимально допустимый уровень безопасности. Значительное число таких требований уже введено и реализовано в России и во многих других странах.

# Показатель активной, пассивной и экономической безопасности.

Существует мнение, усовершенствование автомобильных дорог и постепенное приспособление человеческого организма к движению с все большими скоростями позволяют достигнуть огромных скоростей. Развитие конструкции автомобилей, казалось бы, подтверждает это мнение. На протяжении двадцатого века максимальная скорость легкового автомобиля возросла с 30-40 до 120 –200 км-ч; гоночного со 100 до 300 км-ч, а на рекордных автомобилях достигнуты скорости, превышающие 1000 км-ч. Наибольшая скорость отечественных автомобилей возросла вдвое с 40-50 до 85-100 км-ч, скорость междугородних автобусов неуклонно приближается к скорости легкового автомобиля.

Увеличилась втрое и скорость, разрешаемая в городах с учетом требований безопасности. В Москве, например для легковых автомобилей с 20 до 60 км-ч.

Рост скоростей со всей остротой постоянно ставил перед автомобилистами одну проблему за другой – необходимость эффективного торможения автомобиля, стабилизации колес, управляемости и т.д., каждый раз требовался радикальный пересмотр конструкции автомобиля, иные методы управления им и параллельно существенное изменение условий движения, качества дорог и управления дорожными движениями, введение новых правил, организация технического обслуживания.

Теперь автомобиль достиг такого уровня совершенства, когда он редко отказывает в исполнении команд водителя. Человек, хоть и развился физически и духовно, сохранил почти на прежнем уровне быстроту реакции. Пока человек молод, его реакция быстрее, но он подвержен азарту соревнования, увлечен скоростью. Когда он в летах его реакция замедляется. Но в любом возрасте он испытывает влияние условий освещения, климата, пережитых незадолго до управления автомобилем радостей или огорчений, поглощенных пищи и лекарств, не говоря уже об алкоголе; более половины дорожно-транспортных происшествий происходит по вине водителей.

Безопасность дорожного движения стала проблемой номер один.

Автомобили создавались на пользу и радость людям, но их развитие было таким стремительным и пошло по такому направлению, что вошло в резкое противоречие с развитием городов и дорог, с психофизиологическими возможностями людей, с необходимыми топливными и иными ресурсами, но об этом ниже.

Нас не должно успокаивать некоторое уменьшение числа тяжелых аварий с жертвами (результат принятых повсюду мер безопасности в последние годы) и числа ДТП, приходящихся на душу населения. Необходимо принимать эффективные меры для обеспечения безопасности движения. Едва ли не главная из них – совершенствование мастерства водителя.

Тут–то мы и обнаруживаем важную связь между безопасностью и механикой движения автомобиля. Поэтому привожу лишь краткое напоминание о затронутых в предыдущих главах вопросах, которые, так или иначе, касаются безопасности движения. Это, прежде всего большая масса автомобиля, затем все что относится к его устойчивости, маневренности, торможению, запасу мощности для обгона, обзору дороги с места водителя, органам управления, сцеплению колес с дорогой.

Безопасность движения зависит от множества факторов. Водитель может повлиять лишь на ходовые качества автомобиля – что, однако, весьма существенно, тогда как на его движение прямо или косвенно оказывают влияние все остальные факторы.

Выходит, что, чуть ли не вся механика движения – это наука о безопасности движения! Да так оно и есть. Ведь качества автомобиля взаимосвязаны. Улучшение какого либо из них влечет за собой изменение других.

Важно чтобы водитель рассматривал с точки зрения безопасности движения и свой, и встречный, и попутные автомобили. При оценке дорожной ситуации водитель должен учитывать, как могут повести себя другие водители. Вот некоторые примеры, о которых косвенно уже говорилось. Подчеркнем, что речь идет не о соблюдении правил дорожного движения (разумеется, их необходимо соблюдать.) но о механическом движении автомобиля.

На подъеме можно обгонять грузовой автомобиль или автопоезд, учитывая их умеренную динамичность. Однако в этой ситуации водитель даже легкового автомобиля, если ему пришлось перейти на низкие передачи, должен держаться как можно правее, чтобы не мешать водителям других, особенно грузовых автомобилей, полностью использовать полученный ими разгон для преодоления подъема. Зная радиусы поворота и движения большегрузных поездов и сочлененных автобусов, водитель должен воздержаться от их обгона справа около перекрестков: может быть, автопоезд и сочлененный автобус отклоняется влево, чтобы вписаться в правый поворот? Особое внимание следует уделять находящимся впереди автомобилям на скользкой дороге и на крутом повороте, чтобы быть готовым к их скольжению или заносу. Желательно учитывать и такую особенность, как склонности идущего впереди автомобиля к избыточному или не достаточному поворачиванию. Какая траектория прохождения ими поворота наиболее вероятна?

Автомобиль, идущий по неизвестной причине медленно, может тоже оказаться опасным. В случае резкого торможения этот автомобиль останавливается почти на месте, значит, необходимо либо обогнать его, либо увеличить интервал, что, естественно, потребует замедление хода автомобиля, идущего сзади.

Зная описанные в этой книге закономерности, можно обнаружить немало таких примеров в повседневной жизни.

В последние годы сделано очень многое для безопасности движения. Особенно важны меры, направленные на активную безопасность, т.е. предотвращение ДТП. В конструкции автомобиля – это усовершенствование шин, тормозов, рулевого управления, осветительных и сигнальных приборов, удобство и автоматизация управлением автомобиля, улучшенный обзор дороги.

В дорожном строительстве – это прокладка дорог с раздельными потоками движения и пересечениями на разных уровнях.

В управлении движением – ограничение скоростей, введение одностороннего движения и т.д.

Были на этом поприще и неоправданные крайности. Так как в ряде стран в 70-х годах внимание, в первую очередь, уделялось мерам пассивной безопасности, т.е. ослаблению тяжести и последствий ДТП, а не их устранению. Среди этих мер в сегодняшних условиях, несомненно, эффективны и полезны, такие как ремни безопасности, устранение в конструкции автомобиля травмоопасных деталей (острых, выступающих и слишком твердых предметов) в интерьере и на поверхности корпуса. На смену ремням безопасности идут более удобные и надежные «воздушные мешки» из пропитанного неопреном найлона, мгновенно надувающиеся и принимающие на себя тело пассажира в случае резкого отрицательного ускорения автомобиля.

Наряду с такими мерами пропагандировались, например, своего рода бронированные кузова и придание «сминаемости» передку и задку автомобиля, связанные с непременным его удлинением и утяжелением. Однако со временем стало ясно, что более компактный автомобиль сам по себе относительно безопасен: он способствует разгрузке проездов, поворотлив, в случае наезда его малая масса смягчает удар.

Как видим, от увеличения массы автомобиля якобы его безопасности пришли к его облегчению. А эта мера способствует и решению следующей по значению современной проблемы – экономии топлива. Хотя мрачные прогнозы 70-х годов о скором исчерпании земных ресурсов жидкого топлива не подтвердились, все же добывать и доставлять его становится все труднее и дороже из-за отдаленности вновь открываемых месторождений, тогда как потребление его, в частности, транспортом изменяется пропорционально неуклонно растущей производительности автомобильного парка. Так что проблема эта еще не снята с повестки дня.

Обратим внимание на то обстоятельство, что расход топлива и проблема безопасности дорожного движения уже присутствовали при рассмотрении таких свойств автомобилей, как динамичность, обтекаемость, проходимость и др. И всегда эти свойства были связаны опять-таки с массой автомобиля.

# Список используемой литературы:

1. *Ю.А. Допматовский «Автомобиль в движении», -М., «Транспорт», 1987 г.*
2. *Г.М.Кутьков «Теория трактора и автомобиля»*
3. *Ю.М. Немцов, О.В. Майборода, Эксплуатационныекачества автомобиля, регламентированные требованиями безопасности движения, -М., «Транспорт», 1977 г.*