

Иван Мартынович Юрковский
ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ В СЛОЖНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Оглавление.

Введение.

Водитель и дорога.

Трудный путь автомобиля.

Сила сопротивления качению.

Сила инерции.

"Под гору без хомута, а на гору в три кнута..."

Сила сопротивления воздуха.

Как движется автомобиль.

Характер движения автомобиля.

Торможение автомобиля.

Тормозной путь. От чего он зависит, как определяется.

Устойчивость автомобиля.

Факторы устойчивости.

Проходимость автомобиля.

Способы и средства повышения проходимости.

Движение автомобиля по скользкому шоссе.

Вождение автомобиля ночью.

Движение в густом тумане.

Вождение автомобиля в дождь.

Как проехать по грунтовой дороге.

Преодоление деревянных мостов.

Впереди - бездорожье!

Движение автомобиля по заболоченному участку.

Преодоление водных преград вброд.

Преодоление рек (озёр) по льду.

Вождение автомобиля в горной местности.

Противооткатные приспособления.

Вождение автомобиля в пустынно-песчанной местности.

Вождение автомобиля зимой.

Введение.

Решениями XXIII съезда КПСС предусмотрено дальнейшее улучшение использования автомобильного парка нашей страны, снижение себестоимости автомобильных перевозок, повышение удельного веса автопоездов и самосвалов большой грузоподъемности.

Современные советские автомобили обладают хорошими эксплуатационными свойствами: надежностью, высокими скоростями, экономичностью, достаточной грузоподъемностью, хорошей проходимостью, повышенной устойчивостью и т. п.

Грамотное использование автомобиля в процессе вождения в сложных дорожных и климатических условиях, а также по бездорожью позволяет резко увеличить сроки его межремонтных пробегов, повышает производительность, снижает себестоимость перевозок, обеспечивает экономию топлива и смазочных материалов.

Основное внимание в книге уделено вопросам вождения автомобилей и автопоездов в сложных дорожных условиях, рассмотрены особенности движения машин в колонне, в условиях тумана, дождя, ночью, способы буксировки неисправных автомобилей.

Кроме того, в книге освещены некоторые теоретические положения, знания которых поможет водителю в практической работе.

Кратко изложены дорожно-климатические условия и основные эксплуатационные свойства автомобилей, наиболее распространенные способы их улучшения.

Даны рекомендации по вождению автомобилей в пустынно-песчаной местности, в горах, по снежному покрову, рассматриваются способы преодоления пашни, луга, брода и т. п.

Пособие предназначено для шоферов-профессионалов и автолюбителей.

Все замечания и пожелания просим присылать в Издательство по адресу: Москва, Б-66, Ново-Рязанская, 26.

Водитель и дорога.

Год от года в нашей стране расширяется сеть автомобильных дорог. Словно кровеносные сосуды, пронизывают они всю территорию государства. От столицы - его сердца - расходятся главные транспортные артерии, обеспечивая связь с жизненно важными центрами. От них ответвляются республиканские, областные и местные дороги.

Рост автомобильного парка страны выдвигает перед дорожным хозяйством ряд насущных проблем, главные из них - расширение и улучшение дорожной сети. Новые в этой области перспективы открыло Постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 5 августа 1968 года о дальнейшем развитии дорожного строительства. Оно определяет комплексное, централизованное решение наиболее важных вопросов. Постановление, в частности, предусматривает разработку генеральной схемы развития автомобильных дорог общегосударственного, республиканского и местного значения, схемы, которая явится основой будущих пятилетних и ежегодных планов строительства.

Предусматривается ежегодное наращивание темпов строительства дорог с твердым покрытием на 20%. Это значит, что наша страна в ближайшем будущем покроется десятками тысяч километров новых автомобильных магистралей.

Да и сейчас наши дороги уже не те, что были два-три десятка лет назад. Мы имеем превосходные магистрали, усовершенствованные шоссе, улучшенные грунтовые и другие дороги.

Естественно, что хорошие дороги позволяют увеличить грузооборот автомобильных перевозок, снизить себестоимость тонно-километра, сохранить технику от преждевременного износа.

Означает ли все это, что автомобилю не придется двигаться по проселкам, полевым и лесным дорогам, а то и вовсе по бездорожью?

Нет, не означает. Сейчас еще значительная часть местных дорог, обслуживающих сельское хозяйство и другие отрасли, являются труднопроходимыми. Вообще нужно сказать, что характер дорог, особенно грунтовых, может быть изменчивым. На них влияют климатические

условия, дождь, снег, туман. Хорошее устойчивое сцепление шин с дорогой в сухую погоду резко изменяется в дождь, снегопад, гололед. Весной и осенью, как правило, снижается несущая способность дорог. Появление ям, выбоин отрицательно влияет на скорость и безопасность движения.

Иначе говоря, дорога как бы ведет автомобиль, держит его в своих "объятиях". И водитель должен всегда ясно представлять, что происходит с автомобилем в тех или иных дорожных условиях. Как поведет себя машина при определенных приемах управления: торможении, маневрировании, разгоне; какие при этом действуют силы между колесами и дорогой; каким образом приемы управления сказываются на устойчивости и управляемости автомобиля на дорогах различного профиля и качества при любых скоростях движения.

Конечно, до конца выяснить все особенности и трудности, которые могут встретиться на дорогах с разным покрытием и на бездорожье, вряд ли удастся, однако наиболее характерные из них рассмотрим в данной книге. Покажем, какие геометрические параметры проходимости автомобиля определяют возможности его использования на дорогах и в различных условиях бездорожья, как правильно выбрать и применить приемы вождения, которые в сложной дорожной обстановке

Трудный путь автомобиля.

Чтобы совершать движение, автомобиль должен преодолеть целый ряд вроде бы невидимых барьеров. К ним относятся: сопротивление дороги качанию колес, сопротивление сил инерции при ускорении движения, сопротивление подъема и даже сопротивление воздуха, если при этом развита приличная скорость.

Познакомимся подробнее с теми силами, которые существенно влияют на движение автомобиля.

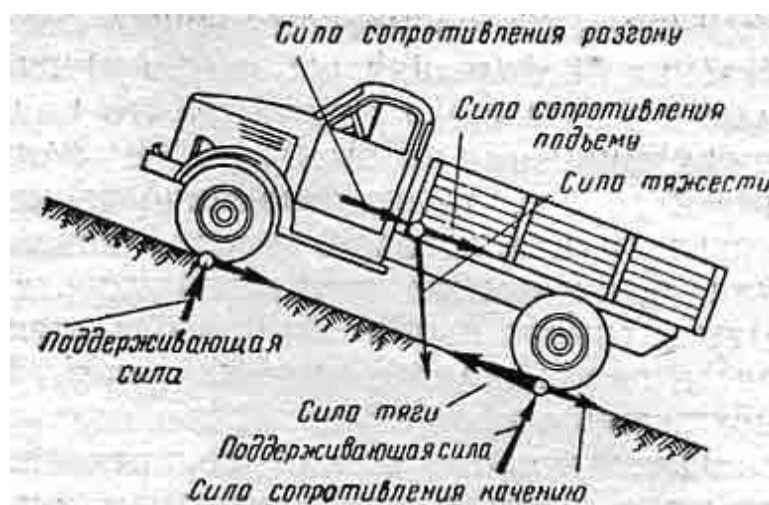


Рис. 1

Сила сопротивления качению.

Каждый, вероятно, знает, как легко бежит велосипед по асфальту и какие усилия надо употребить велосипедисту, чтобы проехать по песку или глине. В последнем случае увеличилась какая-то сила, которая препятствует движению, замедляет его. Эта сила и есть сила сопротивления качению. Так и с автомобилем. Он не сможет сдвинуться с места, если не преодолеет сопротивления качению.

Величина сопротивления качению зависит главным образом от веса автомобиля. Чем больше вес автомобиля, тем и сопротивление дороги больше. В этом легко убедиться, если двум-трем человекам попробовать толкать по асфальту автомобиль "Запорожец", полный вес которого составляет 950 кг, и, скажем, автомобиль КрАЗ-256 весом в 21 860 кг. "Запорожец" легко

пойдет по дороге, а чтобы сдвинуть с места КрАЗ, усилий этого количества людей недостаточно.

Большое значение для величины силы сопротивления качению имеет вид и состояние дороги. В этом также нетрудно убедиться. Если человек идет по сухой, ровной дороге, он затрачивает меньше энергии, чем при ходьбе, например, по мягкой пахоте. Это происходит потому, что при движении по мягкому грунту совершается дополнительная бесполезная работа по утаптыванию, перемещению и уплотнению грунта. Нечто подобное наблюдается и при движении автомобиля. Когда он движется по грунтовой дороге, то одновременно происходит деформация шин и грунта, и сопротивление качению велико. Колеса при движении по грунтовой дороге уплотняют грунт. Часть грунта при этом расплзается по краям колеи, а часть перемещается впереди колес. Происходит трение покрышки о края колеи. И чем колея глубже, тем трение значительнее, тем больше сопротивление качению. Дорога же с асфальтовым покрытием оказывает сравнительно небольшое сопротивление автомобилю, т. к. оно зависит всего лишь от деформации шин.

Величина силы сопротивления качению (обозначим R_k) может быть определена по формуле:
 $R_k = f G$,

где R_k - сила сопротивления качению в кг;

G - вес автомобиля в кг;

f - коэффициент сопротивления качению, который учитывает действие сил деформации шин и грунта, а также трение между ними в различных дорожных условиях.

Таблица 1. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ КАЧЕНИЮ ПРИ НОРМАЛЬНОМ ДАВЛЕНИИ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Дорожное покрытие и его состояние	Коэффициент сопротивления качению
Асфальтобетонное в отличном состоянии	0,015-0,018
То же в удовлетворительном состоянии	0,018-0,020
Гравийное покрытие	0,02-0,025
Булыжник	0,035-0,045
Грунтовая дорога, сухая	0,03-0,035
То же после дождя	0,05-0,10
Песок сухой	0,15-0,30
То же влажный	0,08-0,10
Снежная дорога	0,025-0,03
Лед	0,018-0,02

Коэффициент сопротивления качению определяется опытным путем. Его значения для некоторых дорожных условий приведены в таблице 1. Из нее видно, что наибольшее значение коэффициента сопротивления качению - на сыпучих песках и наименьшее - на дороге с асфальтовым покрытием.

Сила сопротивления качению зависит не только от веса автомобиля и дороги, но и от материала и конструкции шин, их состояния. Во время движения автомобиля шины, как правило, деформируются, т. е. отдельные части шины, взаимодействуя с дорогой, прогибаются, внутри шины возникает трение, на преодоление которого и затрачивается часть тяговой силы. Влияние шин на величину силы сопротивления качению рассмотрим более детально в последующих разделах, применительно к свойству и состоянию грунта.

Сила инерции.

Второй силой, оказывающей влияние на движение автомобиля, является сила сопротивления разгону, т. е. сила инерции - P_i^* .

* Инерция - естественное свойство окружающих нас тел препятствовать любой причине, стремящейся сообщить им движение или изменить состояние движения.

Сила инерции появляется всегда, когда изменяется скорость движения автомобиля. И ее величина тем больше, чем больше общая масса автомобиля. Действует эта сила на все его части, а также на груз и пассажиров. Изменяется в процессе движения автомобиля. Увеличивается скорость движения, увеличивается и сила инерции, препятствуя развитию скорости, т. е. становится силой сопротивления. Для преодоления ее расходуется часть тяговой силы. Следовательно, чтобы максимально использовать тяговую силу автомобиля, особенно при преодолении длинных труднопроходимых участков дороги, необходимо двигаться с равномерной скоростью.

Однако, следует помнить, что в тех случаях, когда автомобиль движется накатом после предварительного разгона или при торможении, сила инерции действует в сторону движения автомобиля, выполняя роль движущей силы. Принимая это во внимание, необходимо преодолевать короткие труднопроходимые участки пути с предварительным разгоном автомобиля.

Величина силы сопротивления разгону зависит от ускорения движения. Чем быстрее разгоняется автомобиль, тем большей становится сила сопротивления. Появление силы сопротивления разгону во всех случаях, исключая трогание автомобиля с места, зависит от действий водителя. Но даже при трогании автомобиля с места меняется величина этой силы. Если автомобиль трогается с места плавно, то сила это почти неощутима, а при резком трогании она может достигнуть величины, превышающей тяговую силу. Это, как правило, ведет к буксованию колес или остановке автомобиля. Водитель должен принять меры, чтобы устранить эту силу.

"Под гору без хомута, а на гору в три кнута..."

Немало подъемов и спусков приходится встречать автомобилю в пути. Обычно спуск преодолевается без особых трудностей, т. к. движение осуществляется под влиянием собственного веса автомобиля. Совсем иное дело на подъеме. Тут нужны усилия. Это объясняется следующим. Если автомобиль движется по хорошей, ровной дороге, его вес непосредственного сопротивления движению не оказывает. При движении же в гору одна часть веса автомобиля (сила тяжести) прижимает его колеса к дороге, а другая - препятствует движению на подъем. Силу тяжести, которая оказывает сопротивление движению на подъем, принято называть силой сопротивления подъему (P_p) (рис.2). Та же самая сила при движении автомобиля под уклон действует иначе, а именно: в сторону движения и способствует движущей силе. В этом случае автомобиль движется под влиянием собственного веса.

При движении по пересеченной местности сила сопротивления подъему может оказаться довольно значительной. Величина силы сопротивления подъему зависит от веса автомобиля и крутизны преодолеваемого подъема. Ее можно подсчитать как произведение:

$$P_p = G i,$$

где:

P_p - величина силы сопротивления подъему в кг;

G - вес автомобиля в кг;

i - продольный уклон дороги, т. е. крутизна подъема дороги.

$$i = H/S,$$

Силу сопротивления подъему можно объединить в одну общую силу с силой сопротивления качению, т. к. они обе зависят от профиля и качества дороги. Эту общую силу принято называть силой сопротивления дороги и обозначают R_d . Она равна

$$R_d = P_k + P_n = Gf + G i \quad G(f + i)$$

Чтобы оценить влияние продольного уклона дороги и коэффициента сопротивления качению на величину силы сопротивления дороги, рассмотрим пример.

Автомобиль движется по сухой булыжной мостовой, где величина коэффициента сопротивления качению $f = 0,05$; а продольный уклон дороги $i = 0,06$, тогда сила сопротивления дороги равна:

$$R_d = G(f + i) = G(0,05 + 0,06) = 0,11 G;$$

или при исчислении в процентах составляет 11% от веса груженого автомобиля.

Если совершается движение по дороге с этим же продольным уклоном, но по снежной целине, где коэффициент сопротивления качению $f = 0,3$, то величина силы сопротивления дороги значительно увеличивается и будет равна:

$$R_d = G(0,3 + 0,06) = 0,36 G;$$

или при исчислении в процентах составляет 36% от полного веса автомобиля. Из этого видно, что сопротивление движению автомобиля по бездорожью очень велико. На его преодоление и затрачивается в основном энергия двигателя.

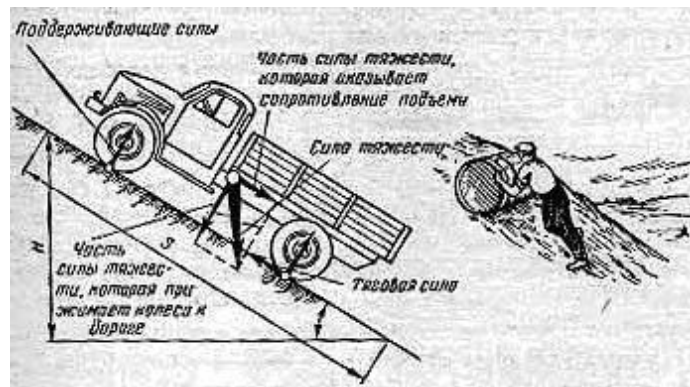


Рис.2. Действие силы тяжести при движении автомобиля на подъем

Сила сопротивления воздуха.

При движении автомобиля на него оказывает сопротивление и воздушная среда. Сила сопротивления воздуха зависит главным образом от скорости движения автомобиля, его обтекаемости, поперечных размеров, плотности воздуха.

Силу сопротивления воздуха можно выразить следующей формулой:

$$P_v = K F V^2 / 13 \text{ кг},$$

где:

R_v - сила сопротивления воздуха в кг;

K - коэффициент сопротивления воздуха в кг/м³. Он определяется в основном обтекаемостью автомобиля: чем лучше обтекаемость, тем K меньше;

F - лобовая площадь автомобиля в м², представляющая собой площадь проекции автомобиля на плоскость, перпендикулярную его продольной оси;

V - скорость автомобиля в км/час.

Значение лобовых площадей F автомобилей и коэффициентов сопротивления K приведены в таблице 2.

Таблица 2. ЗНАЧЕНИЕ ЛОБОВЫХ ПЛОЩАДЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ И КОЭФФИЦИЕНТОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Тип автомобиля	Лобовая площадь (в м ²)	Коэффициент сопротивления воздуха (в кг/м)
Легковые	1,4-2,6	0,015-0,03
Грузовые	3-7	0,05-0,07
Автобусы	4-7	0,025-0,05

В случае перевозки груза, габариты которого изменяют форму и лобовую площадь автомобиля, сопротивление воздуха увеличивается. Чтобы уменьшить силу сопротивления воздуха для грузовых автомобилей, рекомендуется груз в кузове автомобиля надежно затягивать брезентом. Это позволяет снизить силу сопротивления воздуха на 20-25%. Для автомобилей, имеющих небольшую скорость движения, сила сопротивления воздуха очень мала и практически не учитывается.

Водителю необходимо помнить, что заметное влияние на увеличение сопротивления воздуха оказывает буксировка прицепов. Установлено, что сопротивление воздуха зависит от расстояния между автомобилем-тягачом и прицепом. С увеличением этого расстояния увеличивается и сопротивление воздуха.

Как движется автомобиль.

Для преодоления всех сил, препятствующих движению автомобиля, имеется мощный источник энергии - двигатель. В результате его работы возникаемый крутящий момент передается через силовую передачу и полуоси на ведущие колеса автомобиля.

Вращению ведущих колес препятствует сила трения, которая появляется между поверхностью дороги и колесами.

Вращаясь, ведущие колеса создают кружные силы, которые действуют на дорогу, стремясь как бы отбросить ее назад. Дорога, в свою очередь, оказывает равное противодействие на колеса. Это противодействие (продольная реакция) и вызывает движение автомобиля.

Силу, которая приводит автомобиль в движение, называют силой тяги и обозначают P_t .

Однако, чтобы неподвижный автомобиль привести в движение, одной силы тяги еще недостаточно. Обязательным условием движения автомобиля является трение между колесами и дорогой. Если трения не будет, то дорога не сможет "толкать" автомобиль вперед. Это видно из следующего примера. На мокром асфальте или обледенелой дороге иногда приходится наблюдать, как колеса быстро вращаются, буксуют, а автомобиль между тем не

трогается с места. Если это происходит на мягком грунте, то колеса отбрасывают землю назад и под ними образуются колеи. Автомобиль сможет начать движение лишь тогда, если под колеса подложить ветки, доски, а мокрый асфальт и обледенелую дорогу посыпать песком, золой. В результате этого между колесами и дорогой образуется достаточная сила трения, колеса хорошо "сцепляются" с дорогой.

Значит, автомобиль сможет двигаться лишь при условии хорошего сцепления ведущих колес с поверхностью дороги.

В свою очередь, сила сцепления колес с дорогой зависит от сцепного веса автомобиля, т. е. вертикальной нагрузки на ведущих колесах. Чем больше вертикальная нагрузка действует на ведущие колеса, тем больше и сила сцепления. Важное значение для сцепления имеют тип и качество дороги, шин и их состояние.

Для оценки влияния поверхности дороги на силу сцепления принят коэффициент сцепления, который подсчитывается по формуле:

$$\varphi = P_{сц}/G_{сц},$$

где:

φ - коэффициент сцепления;

$P_{сц}$ - сила сцепления ведущих колес в кг;

$G_{сц}$ - сцепной вес автомобиля в кг.

Значение коэффициента сцепления изменяется в зависимости от типа дороги, ее состояния и шин (см. таблицу 3). Чем лучше дорога и рельефнее рисунок протектора шин, тем выше коэффициент сцепления.

Таблица 3. СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ СЦЕПЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН НА РАЗЛИЧНЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЯХ

Дорожное покрытие и его состояние	Коэффициент сопротивления качению
Асфальтобетонное в отличном состоянии	0,7-0,8
То же мокрое	0,3-0,4
Цементобетонное, сухое	0,6-0,8
То же мокрое	0,35-0,45
Булыжное, сухое	0,4-0,55
То же мокрое	0,3-0,45
Деревянные торцы сухие	0,5-0,75
Песчаная дорога сухая	0,6-0,7
То же мокрая	0,5-0,65
Грунтовая дорога сухая	0,5-0,6
То же мокрая	0,3-0,4
Снежная укатанная дорога	0,2-0,4
Обледенелая дорога	0,2-0,3

Итак, мы рассмотрели, что тяговая сила находится в зависимости от надежности сцепления ведущих колес с дорогой. Однако величина силы зависит и от крутящего момента двигателя, особенностей трансмиссии автомобиля.

Сила тяги должна быть достаточно большой, чтобы преодолеть все сопротивления, которые приходится встречать автомобилю, особенно при движении в тяжелых дорожных условиях.

Характер движения автомобиля.

Соотношения между силой тяги и силами сопротивления определяют характер движения автомобиля.

В тех случаях, когда скорость автомобиля постоянная, тяговая сила равняется сумме сил сопротивления движения. При увеличении тяговой силы путем большого открытия дроссельной заслонки карбюратора или переключением передачи на более низкую, автомобиль будет двигаться с ускорением. Это произойдет потому, что избыточная тяговая сила преодолеет силу инерции и сообщит автомобилю ускорение.

Но может случиться так, что при движении автомобиля в сложных дорожных условиях, сумма всех сил сопротивления превысит тяговую силу, тогда движение автомобиля будет замедленным и автомобиль может остановиться, если водителю не принять необходимых мер.

Бесспорно, чтобы обеспечивать высокую проходимость автомобиля в различных дорожных условиях, необходимо добиться всеми средствами, чтобы тяговая сила была больше сил сопротивления движению.

Предельное условие проходимости автомобиля, при котором обеспечивается равновесие между силой тяги и силами сопротивления движению можно выразить формулой:

$$P_t = P_k + P_p + P_i + P_v,$$

где:

P_t - сила тяги;

P_k - сила сопротивления качению;

P_p - сила сопротивления подъему;

P_i - сила инерции;

P_v - сила сопротивления воздуха.

Эта формула носит название уравнения тягового баланса и позволяет установить, как тяговая сила распределяется по различным видам сопротивления.

Напомним, что тяговой баланс существенно зависит от конструктивных особенностей автомобиля, но не меньшее значение для обеспечения тягового баланса имеет и мастерство вождения, особенно при движении по бездорожью и на труднопроходимых участках дорог. Об этом подробно будет сказано ниже.

Торможение автомобиля.

Современные автомобили обладают высокими скоростями движения. Поэтому для быстрой и безопасной остановки машины необходимы исключительно надежные и всегда исправно действующие тормоза. Чем надежнее тормоза, тем быстрее можно уменьшить скорость движения вплоть до полной остановки. Кроме того, зная, что тормоза не подведут, водитель может смело ехать на большой скорости. Следовательно, интенсивность торможения автомобиля оказывает большое влияние на среднюю скорость перевозки грузов и пассажиров.

Суть торможения автомобиля состоит в том, что вся развиваемая им при движении кинетическая энергия, превращается вследствие трения в тепло. При торможении трение возникает между обшивками тормозных колодок и тормозными барабанами или в результате контакта шин с дорогой. С увеличением силы прижатия колодок к тормозному барабану автомобиль останавливается быстрее (рис. 3).

Однако нельзя беспрестанно увеличивать тормозную силу, поскольку произойдет заклинивание тормозных колодок о тормозной барабан и колеса начнут скользить по дороге "юзом". Из этого следует вывод, что сила торможения не должна превышать силу сцепления колес с дорогой.

Существенное влияние на тормоза в поглощении кинетической энергии оказывают и силы сопротивления: качению, подъему и воздуха, рассмотренные ранее.

Интенсивность торможения автомобиля наиболее показательно характеризуется тормозным путем и замедлением автомобиля при торможении. Рассмотрим эти показатели подробно.



Рис.3.

Силы, действующие на колесо автомобиля при торможении

Тормозной путь. От чего он зависит, как определяется.

Тормозным путем автомобиля называется расстояние в метрах, пройденное автомобилем от начала торможения до его полной остановки. Само собой разумеется, что движущийся автомобиль на большой скорости не сможет мгновенно останавливаться.

Прежде чем остановиться, он пройдет некоторое расстояние. Так, современный автомобиль на автострате при скорости 100 км/час проходит в каждую секунду до 28 м. Ясно, что для полной его остановки нужно определенное расстояние.

Действительное расстояние, на котором остановится автомобиль, с учетом всех влияющих факторов на быстроту торможения (состояние дороги, количество и тип тормозов, субъективные качества шофера и т. д.) принято называть опасной зоной торможения.

Рассчитать заблаговременно опасную зону торможения для всех возможных случаев трудно. Остановимся лишь на определении основного тормозного пути.

Основной тормозной путь автомобиля можно определить по формуле:

$$S = V^2 a / 2g\varphi,$$

где:

S - тормозной путь в метрах;

Va - скорость движения автомобиля в момент начала торможения в м/сек;

g - ускорение силы тяжести, равное 9,81 м/сек²;

φ - коэффициент сцепления шин с дорогой.

Приведенная формула годится лишь при одновременном торможении всех колес до "юзa".

Из формулы видно, что тормозной путь зависит только от скорости и коэффициента сцепления шин с дорогой. Однако значение последнего может измениться в зависимости от вида и состояния дорожного покрытия, типа шин автомобиля и давления воздуха в них. Для подсчета тормозного пути значение коэффициента сцепления шин с дорогой можно брать из таблицы 3.

Испытаниями установлено, что тормозной путь увеличивается во столько раз, во сколько раз ухудшается сцепление шины с дорогой, а при постоянном коэффициенте сцепления тормозной путь увеличивается пропорционально квадрату увеличения скорости.

Существенное влияние на величину тормозного пути оказывает время реакции шофера, которое колеблется от 0,5 до 1-2 сек, а также время срабатывания тормозной системы. (Тормозная система с гидравлическим приводом минимально срабатывает за 0,2 сек, а с пневматическим - 0,6 сек).

Если вспомнить, что современные автомобили за одну лишь секунду проходят 28 м, то будет ясно, какое влияние оказывает фактор времени на величину тормозного пути (рис. 4).

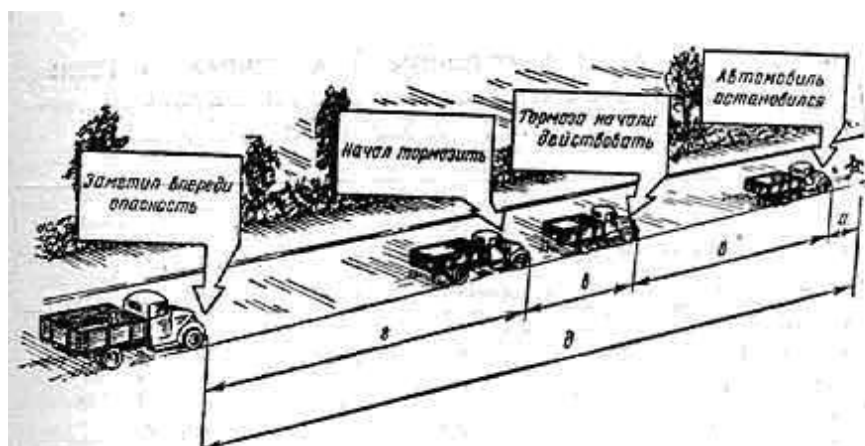


Рис.4.

Путь торможения и дистанция безопасности автомобиля

Отметить, что сам по себе путь торможения не дает еще достаточно полной характеристики действий тормозной системы. Тормозной путь зависит от многих переменных величин: типа тормозов, коэффициента сцепления шин с дорогой, начальной скорости движения, интенсивности возрастания давления на педали и т. п. Он не учитывает также расстояния, проходимого автомобилем за время реакции шофера и за время срабатывания тормозной системы. В таблице 4 приведены максимально допустимые тормозные пути автомобилей и автобусов.

Существует много различных способов торможения. Более или менее опытные водители это хорошо знают. Но не все знают, что при торможении нельзя допускать поглощения тормозами большого количества кинетической энергии движущегося автомобиля.

Эффективен способ торможения двигателем без выключения сцепления. Его рекомендуется применять на скользких дорогах, при появлении опасности заноса и при движении на горных дорогах с большими затяжными уклонами, с целью предохранить тормоза от большого износа и нагрева.

Таблица 4. ВЕЛИЧИНЫ ДОПУСТИМЫХ ТОРМОЗНЫХ ПУТЕЙ И ЗАМЕДЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОБУСОВ

Тип автомобиля	Нагрузка	Тормозной путь в метрах (не больше)	Замедление в м/сек (не меньше)
Легковые автомобили	без нагрузки	7,2	5,8
Грузовые автомобили, имеющие полный вес до 9 тонн	без нагрузки	9,5	5,0
То же	с полной нагрузкой	11,5	4,0
Грузовые автомобили, имеющие полный вес более 9 тонн	без нагрузки	11,0	6,20
То же	с полной нагрузкой	13,5	3,50
Автобусы	без нагрузки	11,0	4,20

Примечание. Торможение автомобилей (автобусов) осуществляется ножным тормозом на сухой ровной дороге со скоростью 30 км/час.

Сущность способа торможения двигателем состоит в том, что связь колес между собой осуществляется через дифференциал, а с двигателем - трансмиссией. Это обеспечивает равномерное распределение тормозных усилий по колесам и большую плавность торможения.

Замедление автомобиля

Быстрота безопасной остановки характеризуется величиной отрицательного ускорения или замедления автомобиля. Замедление является одним из основных измерителей тормозных свойств.

Принято величину замедления обозначать буквой J ; значение величины отрицательного ускорения (замедления) для процесса торможения на горизонтальной хорошей дороге при максимальном использовании тормозной силы (силами сопротивления воздуха пренебрегаем) можно определить по формуле:

$$j = \varphi \cdot g,$$

где:

j - замедление в м/сек²;

φ - коэффициент сцепления колес с дорогой;

g - ускорение силы тяжести в м/сек².

Приведенная формула показывает, что замедление торможения можно приблизительно принять постоянным в зависимости только от величины коэффициента сцепления шин с дорогой.

Тормозные системы современных автомобилей при экстренном (аварийном) торможении дают замедление до 8-9 м/сек, что оказывает неприятное ощущение для пассажиров, особенно стоящих в кузове. Такое торможение весьма опасно. Резкое торможение допустимо только в исключительных случаях при аварийной обстановке.

Самый распространенный вид торможения - это тот, при котором замедление не превышает 1,5-5 м/сек². Он легко переносится пассажирами и безопасен.

Отметим, что тормозные системы современных автомобилей должны в любых условиях обеспечивать быструю безопасную остановку без потери устойчивости автомобиля.

Устойчивость автомобиля.

Что такое устойчивость? Это способность автомобиля выдерживать заданное направление в разнообразных дорожных условиях без опрокидывания и бокового скольжения колес. Особенно важно это свойство при движении по скользкой дороге, где чаще всего происходит заносы, опрокидывания автомобиля, нередко кончающиеся большой бедой.

Устойчивость зависит от ряда конструктивных параметров автомобиля, а также от умения водителя правильно управлять им в движении. Она может быть продольной, поперечной и боковой.

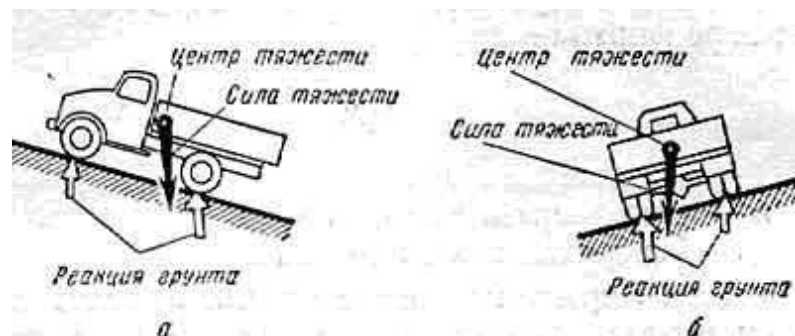


Рис.5. Обеспечение продольной и поперечной устойчивости

Под продольной устойчивостью понимается способность автомобиля двигаться в различных дорожных условиях без опрокидывания относительно передней или задней оси или скольжения на подъеме.

Поперечная устойчивость - это способность автомобиля двигаться по дорогам различного качества без опрокидывания относительно правых и левых колес или при отсутствии бокового скольжения.

Под боковой устойчивостью понимается способность автомобиля двигаться без заноса задней части вправо или влево от оси движения, особенно на скользких дорогах при движении с повышенной скоростью и резком торможении. Оценивается она коэффициентом боковой устойчивости против опрокидывания автомобиля и определяется по формуле:

$$\eta = B/2hg;$$

где:

B - колея автомобиля в мм;

h_g - высота центра тяжести в мм;

η - коэффициент боковой устойчивости.

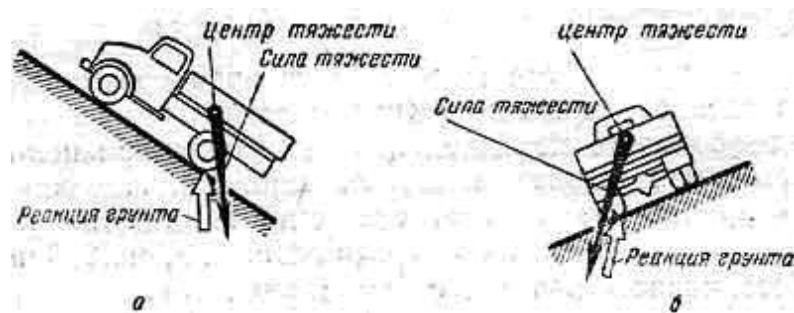


Рис. 6. Потеря продольной и поперечной устойчивости

Во время движения по прямой продольная и поперечная устойчивость будет обеспечена, если линия действия силы тяжести* не выходит за пределы периметра точек опоры автомобиля (рис. 5 а и б).

Однако важно отметить, что автомобиль может потерять продольную (произойдет опрокидывание относительно задних колес) и поперечную устойчивость (опрокидывание через колеса левой стороны), если линия действия силы тяжести пересекается с поверхностью дороги за пределами площади, ограниченной точками опоры колес (рис. 6 а и б).

Факторы устойчивости.

Устойчивость движущегося автомобиля зависит от следующих факторов:

- 1) веса автомобиля и высоты центра тяжести его, базы и ширина колеи;
- 2) размера шин, их конструкции и состояния;
- 3) радиусов кривизны дороги и состояния ее поверхности;
- 4) конструкции и регулировки тормозов;
- 5) скорости и направления движения;
- 6) умения управлять автомобилем.

Испытаниями установлено: чем выше расположен центр тяжести автомобиля и чем меньше колея, тем скорее произойдет опрокидывание. Для повышения устойчивости автомобиля колея должна быть широкой, а центр тяжести расположен низко (см. таблицу 5).

Таблица 5. ШИРИНА КОЛЕИ И ВЫСОТА ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Марки автомобилей	Ширина колеи в мм		Высота центра тяжести в мм	
	передних колес	задних колес	без груза	с грузом
УАЗ-450	1436	1436	820	985
ГАЗ-51А	1589	1650	835	114
ГАЗ-53А	1630	1690	---	---
ГАЗ-63	1588	1600	977	1374

ГАЗ-66	1800	1750	---	---
ЗИЛ-164А	1700	1740	710	1210
ЗИЛ-130	1800	1790	885	1200
ЗИЛ-157	1755	1750	720	1040
ЗИЛ-131	1820	1820	830	1165
МАЗ-200	1950	1920	900	1400
МАЗ-500	1950	1860	1050	1460
КРАЗ-219	1950	1920	951	1380
КРАЗ-257	1950	1920	---	---
КРАЗ-222	1950	1920	980	1342

Водителю необходимо помнить, это, так как наличие груза в кузове, особенно крупногабаритного, - контейнеров, тюков, прессованного сена и т. д. - увеличивает высоту центра тяжести, тем самым снижая устойчивость. С такого рода грузами надо ехать на небольших скоростях, стараться резко не тормозить на крутых поворотах.

А может ли произойти опрокидывание на небольших скоростях? Да, может, если дорога с боковым уклоном, а груз расположен в одной стороне кузова. Чаще всего опрокидывание происходит при резком торможении на большой скорости движения. На повороте существенное значение для устойчивости машины имеют не только скорость движения и радиус поворота, но и скорость поворота управляемых колес. Резкий поворот колес может в определенных условиях явиться основным фактором, вызывающим нарушение устойчивости автомобиля.

У современных автомобилей, имеющих сравнительно низкое расположение центра тяжести и широкую колею, опрокидывание без предварительного бокового скольжения (заноса) бывают очень редкими. Они могут произойти лишь с автомобилями, нагруженными больше габаритными грузами, расположенными высоко над кузовом на неблагоустроенных дорогах с большим поперечным уклоном. Случаи же бокового скольжения (заноса) и опрокидывания автомобилей при неосторожном движении по скользким, мокрым и обледенелым дорогам бывают значительно чаще.

Максимальную допустимую скорость движения автомобиля на поворотах до появления бокового скольжения можно определить по следующим формуле:

$$V_c = \sqrt{g\phi R},$$

где:

V_c - максимальная скорость на повороте до появления опасности бокового скольжения автомобиля в м/сек;

g - ускорение силы тяжести в м/сек²;

ϕ - коэффициент сцепления колес с грунтом;

R - радиус поворота автомобиля в метрах.

Во всех случаях при заносе на автомобиль действует боковая (поперечная) сила, которая возникает от неровностей дороги или неравномерного сцепления шин с дорогой. Боковая сила появляется при всяком отклонении автомобиля от прямолинейного направления.

В тех случаях, когда машина движется по кривой, возникающую боковую силу называют центробежной силой. В результате действия центробежной силы при резком повороте на большой скорости автомобиль может опрокинуться.

Максимальная скорость движения на повороте до опрокидывания определяется по формуле:

$$V_{\max} = \sqrt{g R B / 2 h g},$$

где:

$V_{\max}$ - максимальная скорость движения на повороте до появления опрокидывания автомобиля;

g - ускорение силы тяжести в м/сек²;

R - радиус поворота в метрах;

B - колея в метрах;

$h g$ - высота центра тяжести в метрах.

Величина центробежной силы увеличивается вчетверо, если скорость увеличивается вдвое и т. д. Так как в процессе заноса радиус поворота все время уменьшается, то величина центробежной силы возрастает, увеличивая тем самым интенсивность заноса.

Следовательно, если занос начался, то он будет прогрессивно нарастать. В этом случае необходимо срочно принять нужные меры, иначе может произойти опрокидывание автомобиля.

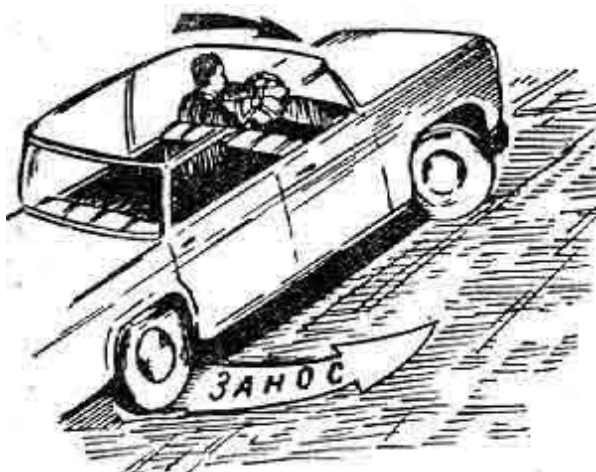


Рис.7. Действие водителя для вывода автомобиля из заноса

Наиболее легким и эффективным способом вывода автомобиля из заноса является следующий (рис. 7). Когда появился занос задних колес, водитель немедленно отпускает тормоза и резко поворачивает руль в сторону заноса, а затем, как только автомобиль выровняется, быстро возвращает руль в прежнее положение. Если быстро не выполнить этот прием, то занос продолжится, и автомобиль будет вращаться до тех пор, пока не остановится под влиянием силы трения колес о дорогу или при ударе о препятствие. Если удар скользящих колес сильный или колеса попали на участок с более высоким сопротивлением скольжению, то автомобиль опрокинется в результате действия на него пары сил (рис. 8).

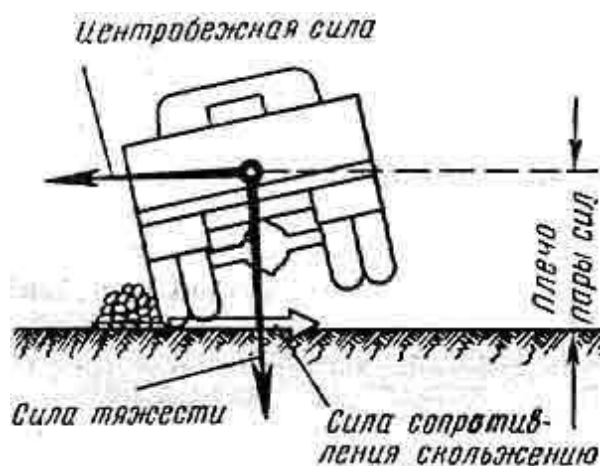


Рис. 8. Действие пары сил на автомобиль при опрокидывании, после потери боковой устойчивости

Сила сопротивления скольжению левых колес направлена в сторону, противоположную скольжению, а центробежная сила приложена в центре тяжести автомобиля, опрокидывает его вокруг левых колес.

Для безопасного вождения на высоких скоростях водитель должен стремиться к повышению устойчивости своего автомобиля. Это достигается увеличением веса автомобиля, понижением центра его тяжести, удлинением базы и расширением колеи, а также правильной регулировкой тормозов и соблюдением скорости, соответствующей состоянию дороги.

Проходимость автомобиля.

Проходимость - это эксплуатационно-техническое свойство, определяющее возможность использования автомобиля по бездорожью и на дорогах с покрытием, находящимся в плохом состоянии.

Все автомобили должны в значительной мере обладать хорошей проходимостью, а для машин, которые систематически работают в трудных дорожных условиях, такое свойство имеет первостепенное значение. От проходимости зависит средняя скорость движения, производительность и сохранность автомобиля, безопасность движения и другие немаловажные факторы.

Сейчас пока еще не установлен единый параметр, который позволил бы точно и полно оценить проходимость автомобиля в различных дорожных условиях.

Однако уже известно, что для хорошей проходимости автомобиль должен обладать хорошими тяговыми свойствами, а также иметь достаточно крепкие детали и механизмы ходовой части.

Кроме того, выявлен ряд измерителей, которые в достаточной мере определяют возможности преодоления препятствий автомобилем. К основным измерителям необходимо отнести следующее:

1. Расстояние между низшими точками автомобиля и дорогой (дорожный просвет).

Чем больше это расстояние, тем безболезненнее автомобиль будет преодолевать неровную дорогу, не рискуя задевать за кочки, камни, пни и т. д. Этим самым исключается возможность повреждения отдельных деталей шасси. У всех автомобилей наиболее низкими точками шасси являются картер маховика, передняя и задняя оси. Происходит много случаев, когда низкие части повреждаются, насккивая на камни. Это чаще бывает в горных каменистых районах.

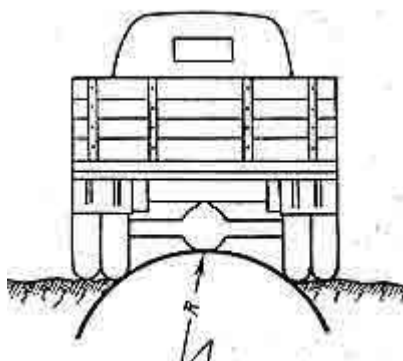


Рис. 9. Определение наименьшего дорожного просвета между нижней точкой шасси и дорогой

Расстояние от низших точек автомобиля до поверхности дороги у большинства легковых автомобилей составляет 180-250 мм, а у грузовых - 250-325 мм (рис. 9, таблица 6).

Таблица 6. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОХОДИМОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Марки автомобилей	Дорожный просвет (в мм)	Радиус продольной проходимости в метрах	Угол в градусах	
			передний	задний
Легковые	150-220	3-8	20-30	15-20
Грузовые	250-350	2,5-6	40-60	25-45
Автобусы	220-300	4-9	10-40	6-20

2. Радиусы продольной и поперечной проходимости. Это второй показатель, определяющий проходимость автомобиля по пересеченной местности. Необходимо различать нижний и верхний радиусы продольной проходимости, а также радиус поперечной проходимости.

Нижний радиус продольной проходимости - это радиус дуги окружности, проведенной касательно к передним и задним колесам и нижней точкой между ними (рис. 10).

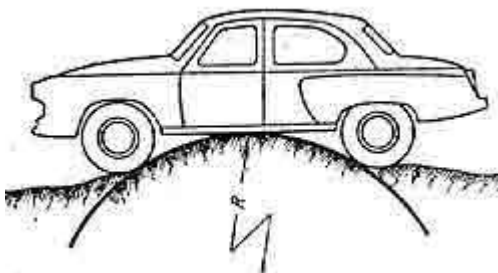


Рис. 10. Определение радиуса продольной проходимости автомобиля

Верхний радиус продольной проходимости - радиус дуги окружности, проведенной касательно к передним и задним колесам и выступающей передней или задней частью автомобиля.

Радиус поперечной проходимости - радиус дуги окружности, проведенной касательно к передним или задним колесам автомобиля и нижней точкой между ними соответствующей оси (рис. 11).

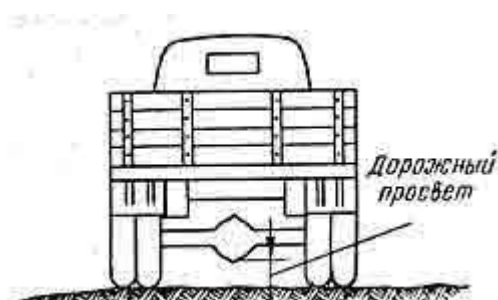


Рис. 11. Определение радиуса поперечной проходимости

Чем меньше радиусы продольной и поперечной проходимости, тем большая способность автомобиля преодолевать рвы, крутые мосты, бугры цилиндрической формы, кюветы и т. д. без задевания за своими низшими точками.

3. Передний и задний углы проходимости. Это углы образуются между опорной плоскостью дороги и касательными, проведенными из крайних точек, выступающих спереди и сзади частей автомобиля к переднему и заднему колесам (рис. 12).

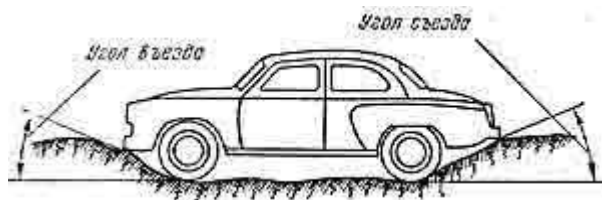


Рис. 12. Определение переднего угла въезда и заднего угла съезда автомобиля

Чем больше величина переднего и заднего углов проходимости, тем выше проходимость автомобиля при переезде через канавы, выступы, бугры и другие препятствия, которые могут встретиться в пути.

4. Удельное давление колес на опорную поверхность. Определяется эта величина делением нагрузки, приходящейся на соответствующее колесо, на площадь отпечатка шины.

$$g = G/F \text{ кг/см}^2,$$

где:

G - вес, приходящийся на колесо в кг;

F - площадь отпечатка шины в см²;

Давление колес на опорную поверхность имеет большое значение для проходимости автомобиля, в особенности при движении его по песку, снегу, пашне, грязи, болоте и т. д. (рис. 13). Чем меньше давление колес, тем меньше глубина образуемой колеи, следовательно, меньше сопротивление движению и больше проходимость автомобиля.



Рис. 13. Средние удельные давления лыжника, пешехода, легкового автомобиля.

5. Сцепление ведущих колес с дорогой. Часто на скользких дорогах с обледенелым дорожным покрытием, а также на дорогах с глинистым грунтом, черноземом происходит буксование ведущих колес.

Колеса буксуют в том случае, когда тяговое усилие, необходимое для движения автомобиля в данных дорожных условиях, превосходит максимально возможное значение реакции между ведущими колесами и дорогой.

Условия движения без буксования определяются следующим выражением:

$$G_v \varphi > P,$$

где:

G_v - вес автомобиля, приходящийся на ведущие колеса;

φ - коэффициент сцепления шин с дорогой;

P - тяговое усилие, необходимое для движения автомобиля в данных условиях.

Для сравнения проходимости автомобилей в части их предрасположения к буксованию ведущих колес используется следующая зависимость:

$$D_\varphi = G_v / G_a \varphi$$

где:

D_φ - сцепной фактор автомобиля;

G_v - вес автомобиля, приходящийся на ведущие колеса;

G_a - полный вес автомобиля;

φ - коэффициент сцепления; ($\varphi = 0,1$, что соответствует движению автомобиля по обледенелой, наиболее скользкой дороге).

Следует отметить, когда значение D_φ больше, то автомобиль меньше предрасположен к буксованию колес и застреваниям и хорошо преодолевает подъемы на скользкой дороге.

6. Радиус поворота автомобиля. Чем меньше радиус поворота автомобиля, тем удобнее водителю маневрировать при езде по дорогам с большим количеством поворотов и препятствий (рис. 14).

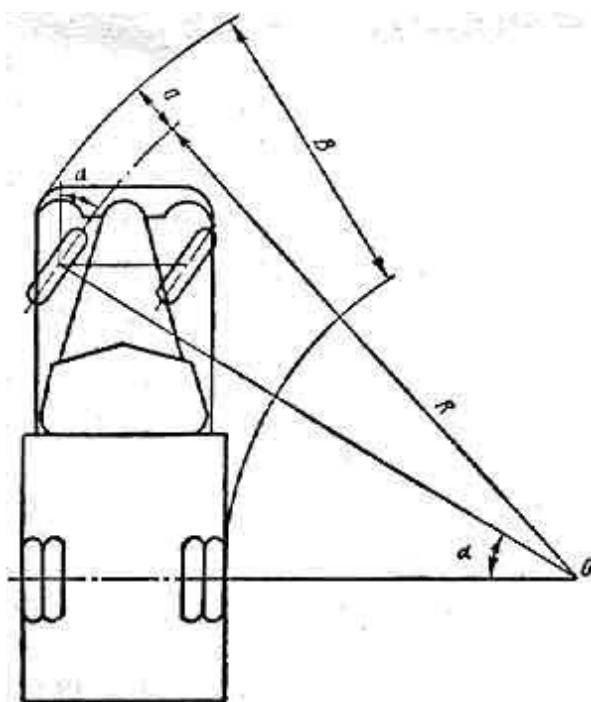


Рис. 14.Схема поворота автомобиля

7. Максимальная высота автомобиля (или расстояние от высшей точки автомобиля до плоскости опоры колеса).

Это качество важно главным образом автобусам, предназначенным для работы в городских условиях, где им приходится проезжать под мостами и другими сооружениями.

К оценке проходимости относятся и такие измерители, как вес автомобиля и его распределение по осям, высота центра тяжести, габариты, высота расположения механизмов, ограничивающих глубину преодолеваемого брода, возможность преодоления препятствий: вертикальных стенок, рвов и т. п.

Приведенными выше измерителями свойство проходимости автомобиля не исчерпывается полностью, но уже в достаточной мере определяет его.

Способы и средства повышения проходимости.

Вопрос о проходимости является, несомненно, весьма важным для каждого водителя. Зная хорошо возможности своего автомобиля, водитель сможет в процессе езды более сознательно и эффективно его эксплуатировать, а также правильно выбирать тот или иной способ повышения проходимости.

Известно, что проходимость автомобиля увеличивается за счет улучшения его тягово-динамических свойств, применения систем регулирования давления воздуха в шинах, шин сверхнизкого давления большого профиля, одинарных колес и т. д.

Само собой разумеется, все то, что способствует увеличению силы тяги и снижению сил сопротивления движению повышает проходимость автомобиля. Существует много возможных способов повышения проходимости. Остановимся лишь на некоторых из них.

В процессе движения на труднопроходимых участках опытные водители включают передних ведущий мост. Это позволяет максимально использовать вес всего автомобиля в качестве сцепного, а вместе с тем и увеличить силу сцепления колес с дорогой.

На труднопроходимых участках целесообразно пользоваться и пониженными передачами, так как тяговая сила, развиваемая ведущими колесами на повышенных передачах, оказывается недостаточной для преодоления сил сопротивления качению.

С целью увеличения тяговой силы не на буксующем колесе на скользких дорогах рекомендуется применять блокировку дифференциалов. Улучшение качества сцепления шин ведущих колес с дорогой на сильно загрязненных и заснеженных дорогах, снежной целине, слабых грунтах достигается применением систем регулирования давления воздуха в шинах колес на ходу автомобиля в зависимости от состояния дороги.

Ясно, что с уменьшением давления воздуха в шинах колес снижается удельное давление на грунт, увеличивается количество грунтозацепов в работе шин, уменьшается сопротивление качению (рис. 15). Во избежание быстрого износа шин давление рекомендуется снижать до 50% против установленного нормального. Из практики известно, что автомобили могут преодолеть снежный покров, заболоченную местность с рыхлым и очень увлажненным торфом, если удельное давление на грунт равняется $0,5 \text{ кг/см}^2$ и менее.

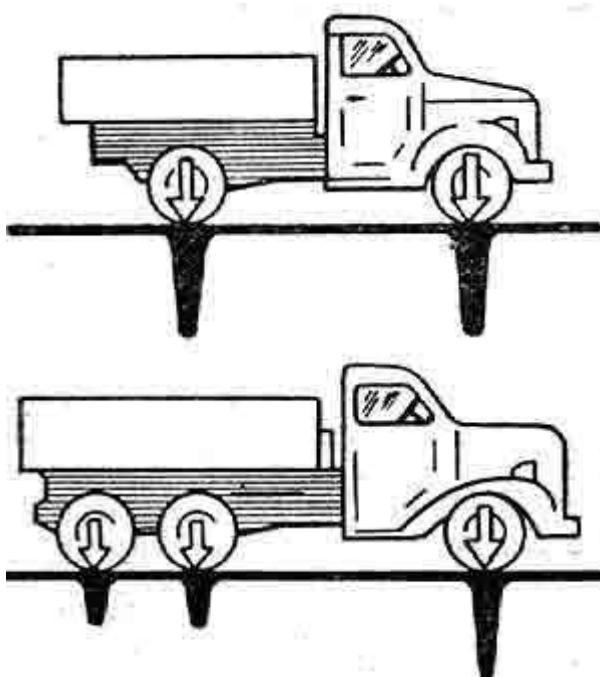


Рис. 15. Сравнение удельного давления на опорную площадь у двухосного и трехосного автомобиля

Очень часто на грунтовых размокших дорогах и снежной целине используются одинарные колеса и шины большого профиля. Способ надежный и эффективный. Применение одинарных колес и шин большого профиля приводит к снижению сопротивления качению, т. к. происходит совпадение колеи передних и задних колес и улучшается сцепление шин большого профиля с грунтом. С увеличением площади отпечатка шин уменьшается давление на грунт (таблица 7, рис. 16).

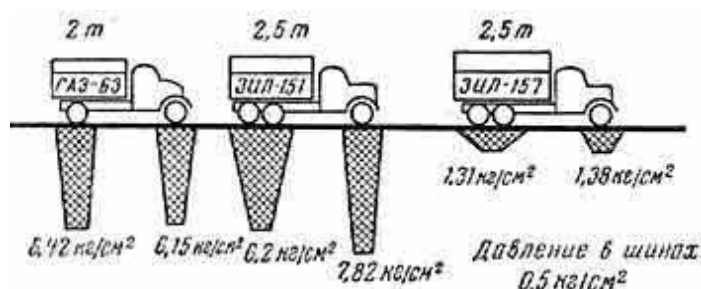


Рис. 16. Удельное давление колес автомобилей на грунт

Таблица 7. ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ГРУНТ ОТ ПЛОЩАДИ ОТПЕЧАТКА И ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНЕ ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ ЗИЛ-157

Давление воздуха в шине, кг/см ²	Нагрузка на переднее колесо, кг	Площадь отпечатка, см ²	Удельное давление, кг/см ²
3,5	1544	478	3,23
2,5	1511	634	2,39
1,5	1511	769	1,97
1,0	1511	978	1,60
0,75	1511	1000	1,51
0,5	1511	1095	1,38

Во время движения автомобиля задние сдвоенные колеса испытывают значительные сопротивления движению, ибо не используется уплотненная колея передних колес.

На мягких влажных грунтах можно снимать внешние колеса с задних мостов и устанавливать сдвоенные колеса на передний мост.

Двигаться на мягких грунтах рекомендуется по колее и на повышенных скоростях, так как колеса не успевают срезать верхний покров грунта.

Труднопроходимые участки пути рекомендуется своевременно укреплять подручными средствами (камни, хворост, солома и т. д.), иначе говоря, применять средства, уменьшающие удельное давление на грунт.

Чтобы не застрять на плохой дороге или вне ее, целесообразнее всего избегать разгонов автомобиля, стараться объезжать подъемы, так как при этом возникают дополнительные силы сопротивления движению.

Для грамотного вождения автомобиля водитель должен хорошо знать и умело использовать эксплуатационные свойства своего автомобиля, а также, при необходимости, средства, повышающие его проходимость.

Из средств, повышающих проходимость автомобиля в сложных дорожных условиях, широкое распространение получили металлические цепи противоскольжения. По своей конструкции они бывают: мелкозвенчатые, траковые, гусеничные.

Мелкозвенчатые цепи противоскольжения (рис. 17) применяются для движения по мягким грунтовым, скользким, обледенелым дорогам, по снежной целине и в горах.

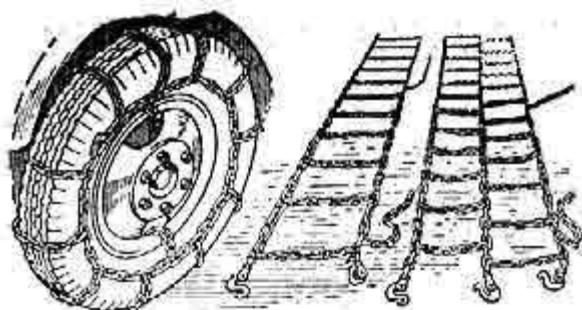


Рис. 17. Мелкозвенчатые цепи противоскольжения

Каковы правила их установки?

Принято, что натяжение мелкозвенчатой цепи считается правильным, если среднюю часть поперечных цепей без особого усилия можно переместить рукой по покрышке колеса на 10-20

мм. Правильно смонтированные цепи не должны врезаться в покрышки и свободно перемещаться по ним.

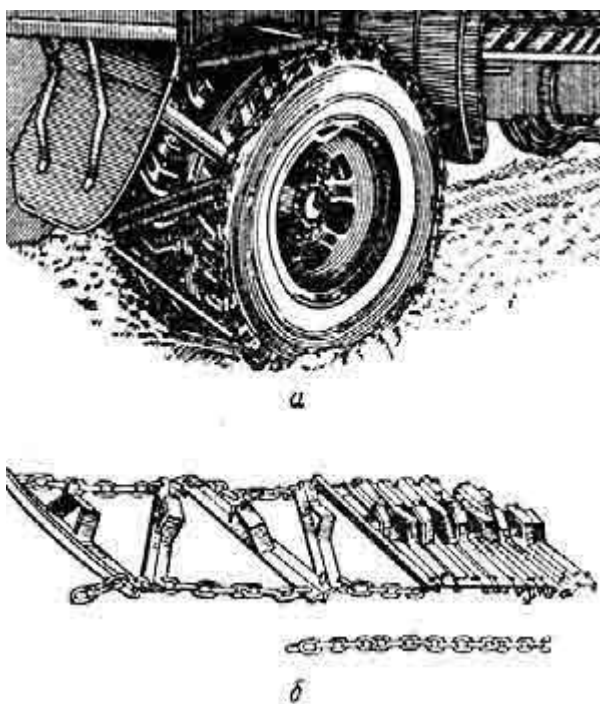


Рис. 18. Траковая цепь противоскольжения

Траковые цепи (рис. 18 а, б) используются при движении по грунтовым дорогам в распутицу, по заболоченному грунту или снежной целине. Натяжение траковой цепи считается правильным, если один из траков может быть поднят рукой над крышкой на 5-8 мм.

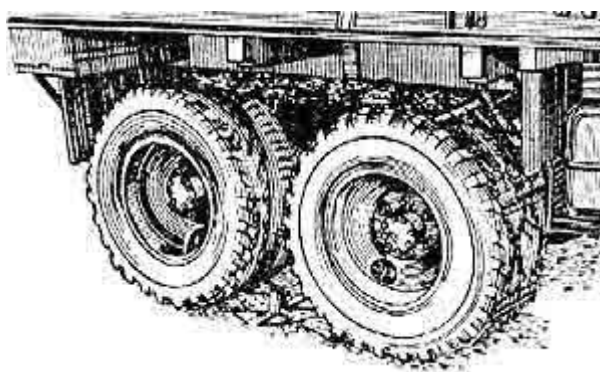


Рис. 19. Гусеничные цепи противоскольжения

Гусеничные цепи противоскольжения (рис. 19) применяются для движения трехосных автомобилей также по грунтовым дорогам в период распутицы, по снежной целине и заболоченному грунту. Натяжение гусеничной цепи считается правильным, если провисание их верхней ветви между колесами не превышает 10-15 мм. Необходимо помнить, что во избежание износа покрышек, разрушения дорог, в целях экономии горючего цепи сразу же снимаются, как только преодолен труднопроходимый участок дороги.

Очень часто выезд автомобиля из препятствия обеспечивается с помощью простого универсального приспособления - **противобуксаторов** (рис. 20). Перед тем как укладывать противобуксаторы под задние ведущие колеса, рекомендуется надеть цепи-браслеты на задние сдвоенные колеса. В период движения автомобиля цепи захватывают цепи противобуксаторов, обеспечивая этим самым вывод автомобиля с места застревания.

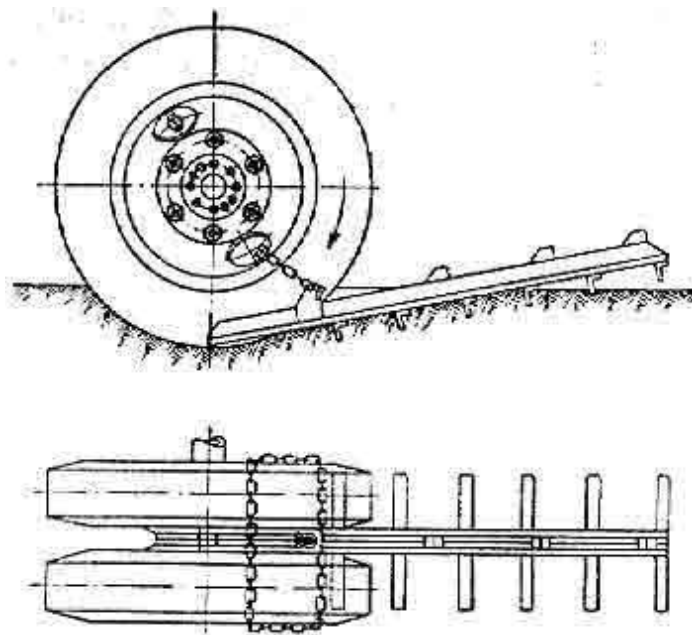


Рис. 20. Противобуксатор для автомобилей с двухскатными ведущими колесами

Для вывода застрявшего автомобиля из углубления в грунте (снегу) можно применить якорь-самовытаскиватель (рис. 21). Устанавливают его перед передними колесами автомобиля по ходу движения. Для этого цепи якорей свободным концом закрепляют на ступицах сдвоенных колес. Если ведущие колеса односкатные, то для наматывания цепей устанавливают фланцы и съемные барабаны. Ведущие колеса, вращаясь, наматывают цепи между дисками или на съемные барабаны, подтягивая якоря под передние колеса. Якоря, погружаясь в грунт (снег) от наезда колес автомобиля, увеличивают зацепление с грунтом.

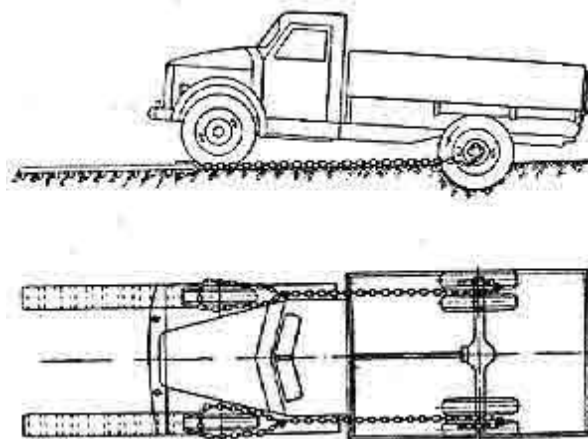


Рис. 21. Якорь-самовытаскиватель для автомобиля с двухскатными ведущими колесами

Для увеличения проходимости автомобилей используются также браслеты противоскольжения, противобуксовочные колодки и другие приспособления.

Движение автомобиля по скользкому шоссе.

После дождя или в период весенне-осенней распутицы на шоссе появляются лужи, местами полотно покрывается скользкой жидкой грязью. На мокром шоссе значительно уменьшается трение между полотном и колесами, иначе говоря, снижается сила сцепления колес автомобиля с дорогой. Отсюда может возникнуть занос автомобиля. На скользком шоссе значительно увеличивается и величина тормозного пути. Следовательно, вождение автомобиля в таких условиях требует большей осторожности и умения. Рассмотрим особенности движения по скользкому шоссе.

Трогание с места.

Чтобы тронуться с места и сообщить автомобилю некоторый разгон, необходимо усилие несколько большее, чем то, которое требуется для поддержания уже установившегося движения. С этой целью и включают самую низкую передачу - первую.

На скользком шоссе при трогании с места, рекомендуется использовать так называемый "сухой" контакт между дорогой и шинами, который образуется во время стоянки автомобиля.

Трогание с места нужно производить без резкого толчка. Это достигается плавным включением сцепления и постепенным увеличением подачи газа. При наборе автомобилем достаточной инерции можно плавно увеличивать обороты вала двигателя. Не следует резко отпускать педаль сцепления, иначе ведущие колеса будут проворачиваться на месте, не обеспечив движение автомобиля вперед.

Скорость движения. Повороты. Торможение.

На дорогах, насыщенных транспортом, скорость и дистанцию между автомобилями надо избирать такие, чтобы обеспечить безопасность движения. Во многом это зависит от профиля дороги и степени видимости, состояния дорожного полотна. Как правило, на сухом шоссе дистанцию между автомобилями в метрах приблизительно устанавливают равной численному значению скорости. Например, если скорость движения автомобиля 40 км/час, то расстояние от впереди идущего автомобиля должно быть не менее 40 метров.

На скользкой же дороге дистанция должна быть увеличена не менее чем в два раза. Высокие скорости движения здесь недопустимы. И понятно почему. Ведь внезапная остановка, резкое торможение может привести к заносу передней или задней оси автомобиля, потере управления и, как следствие, к аварии.

Причиной заноса автомобиля, как мы уже отмечали, является плохое сцепление колес с дорогой. Резкое торможение, движение на поворотах с повышенной скоростью ведут к тому, что сила инерции превышает силу сцепления и отрывает колеса автомобиля от дороги. Колеса в этом случае продолжают движение "юзом" вместо качения. Они скользят по направлению силы инерции: вперед - при резком торможении, а на поворотах - вбок. Вот почему на скользком и мокром шоссе следует избегать резких торможений и больших скоростей на поворотах.

Повороты на скользкой дороге, даже очень плавные, рекомендуется выполнять без выключения сцепления и со скоростью, вдвое меньшей, чем при движении по сухой дороге.

Если во время движения автомобиля появился боковой занос, то необходимо прекратить торможение, быстро повернуть рулевое колесо в сторону заноса, а затем, как только автомобиль выровняется, плавно вернуть рулевое колесо в первоначальное положение.

Тормозить на скользкой дороге рекомендуется комбинированно, преимущественно двигателем, путем плавного уменьшения числа оборотов коленчатого вала и одновременно притормаживать ножными тормозами. Такое торможение более эффективно, чем одними тормозами, а автомобиль при этом более устойчив от боковых заносов.

Вождение автомобиля ночью.

Условия вождения автомобиля ночью резко отличаются от условий вождения в дневное время. С наступлением темноты ухудшается видимость дороги, окружающих местных предметов, нарушается представление о пространстве, притупляется наблюдательность, зрение утомляется быстрее, чем днем. Ночью недисциплинированный водитель может ослепить шофера встречной машины светом фар. Словом, ночью вести автомобиль значительно труднее, нежели днем.

В связи с этим к каждому ночному рейсу надо заблаговременно готовиться. Что для этого рекомендуется?

Во-первых, тщательно осмотреть автомобиль и устранить неисправности. Уложить в определенном порядке и разместить на своих местах необходимые принадлежности и инструменты. Уточнить габаритные размеры управляемого автомобиля и стараться держать их в памяти.

Во-вторых, водитель обязан хорошо изучить предстоящий маршрут: знать его расстояние, труднопроходимые участки, подъемы и спуски, мосты и переправы, основные пункты следования.

Выезжая в ночной рейс, надо соблюдать повышенную осторожность, особенно при разъезде со встречными автомобилями.

Во избежание кратковременного ослепления светом фар при разъезде со встречными автомобилями надо примерно за 100-150 м переключать периодически дальний свет на ближний. Если же наступит ослепление (это часто бывает тогда, когда водитель встречной машины не переключает дальний свет на ближний), то нужно снизить скорость, принять вправо и остановиться, пропустив встречный автомобиль.

Смена дальнего света на ближний применяется также водителями при обгоне, выезде из ворот и переулков, на поворотах и при движении через неохраемые железнодорожные переезды, на неосвещенных улицах и дорогах.

На освещенных улицах, где четко видны пешеходы и транспорт, ездить необходимо с включенными подфарниками или со светом ближнего действия фар. Движение с включенным дальним светом фар не разрешается. Дальним светом рекомендуется пользоваться при скорости 30 км/час и более на неосвещенных улицах и дорогах с наступлением темноты. При скорости же менее 30 км/час целесообразно включать ближний свет, который хорошо освещает дороги непосредственно перед автомобилем.

Ночью скорость движения должна быть не более 40 км/час, а в местах с плохой видимостью, поворотах, закруглениях - уменьшена до минимума.

При движении ночью водитель обязан усиленно наблюдать за дорогой и обращать внимание на невидимые огни впереди, особенно на огни красного цвета (светофор, освещение воинских колонн, ограждения железнодорожного переезда, ограждение разрушенных участков дороги, поврежденного моста и т. п.).

Увидев красный свет, водитель обязан снизить скорость, так как ночью красный свет кажется дальше, чем он есть на самом деле.

Если возникла потребность остановить автомобиль для отдыха или ремонта, то рекомендуется съехать с полотна дороги за кювет или обочину, где нет движения транспорта, включить малый свет: подфарники, фонарь освещения номерного знака, задние габаритные фонари. Остановка автомобиля на полотне дороги ночью строго запрещается.

Движение автомобилей ночью в составе колонны имеет некоторые особенности. Водители должны твердо знать и выполнять все установленные руководителем колонны световые сигналы, соблюдать установленную дистанцию и уметь вести наблюдение за впереди идущими автомобилями. От каждого водителя требуется особая внимательность, готовность остановить автомобиль в любой момент.

Для скрытого передвижения ночью применяются светомаскировочные устройства, подкузовная подсветка и бортовые электроэкраны, а также приборы ночного видения.

Светомаскировочное устройство обеспечивает три режима светомаскировки: незатемненный, частично затемненный, режим полного затемнения и представляет собой насадки на фары автомобиля и задние фонари, переключатель режима светомаскировки, вставки светомаскирующих подфарников и плафонов.

Светомаскировочные устройства обычно только ограничивают и уменьшают лучи света, а приборы ночного видения освещают дорогу и предметы, невидимые невооруженным глазом инфракрасными лучами. Лучи, отраженные от предметов и дороги, воспринимаются и преобразуются специальным электронно-оптическим устройством в видимое глазом изображение.

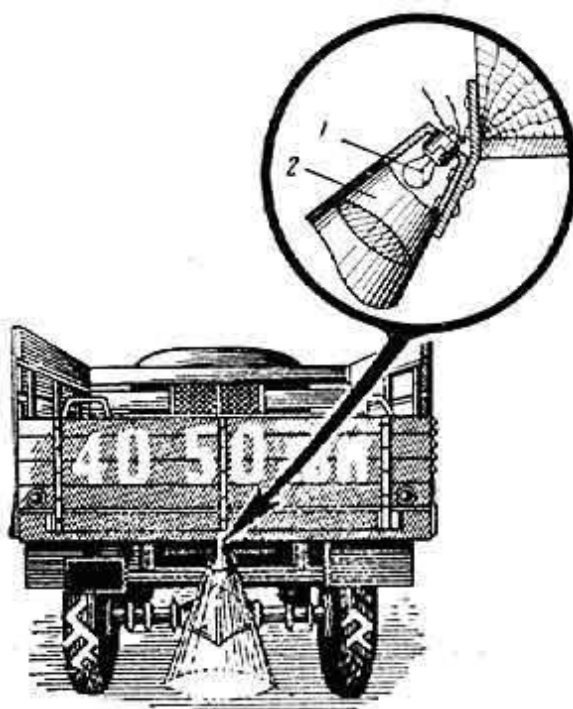


Рис. 22. Подкузовная подсветка

Подкузовная подсветка (рис. 22) служит для лучшей ориентации водителей сзади идущих автомобилей и представляет собой фонарь с электролампочкой, который крепится на поперечине рамы под кузовом. Фонарь освещает картер заднего моста автомобиля и участок дороги, ограниченный колеей машины. Свет от лампочки не виден сверху и с боков. В случае повреждения подсветки как дублируемое средство используется бортовой электроэкран, включенный слабый свет которого не виден сзади на расстоянии более 100-150 м. Скорость передвижения в условиях соблюдения светомаскировки должна быть такой, чтобы обеспечить полную безопасность движения.

Движение в густом тумане.

Туман значительно ухудшает видимость, исключает ориентиры, меняет окраску световых лучей всех цветов, кроме красного. Так, желтый цвет в тумане становится красноватым, а зеленый - желтоватым. Поэтому, приближаясь к светофору в тумане, надо замедлить ход, внимательно присмотреться к сигналам светофора и выезжать на перекресток только при полной уверенности в правильности сигнала. Кроме того, скорость движения в тумане необходимо устанавливать с учетом дальности видимости пути.

Пелена тумана может быть настолько густой, что даже с включенными фарами буквально ничего нельзя различить вокруг на несколько метров. Из практики известно, что если видимость не превышает 10 м, то скорость движения должна быть не выше 5 км/час.

При тумане не разрешается обгонять транспорт, выезжать из ряда движения, ездить по трамвайным путям, а также буксировать автомобили. Если необходимо повернуть влево или объехать стоящий транспорт, водитель должен предварительно осмотреть путь через приоткрытую дверку и убедиться в отсутствии шума движущегося сзади или навстречу транспорта.

При движении в густом тумане нужно ориентироваться по краю тротуара, бортовым камням дороги, строго придерживаться правой стороны, время от времени подавать звуковые сигналы и отвечать на сигналы других водителей. Как на стоянке, так и во время движения следует включать освещение.

Помните, что дальний свет в тумане создает перед автомобилем непроницаемую световую завесу. Во всех случаях при движении в тумане (дыме) необходимо соблюдать повышенную осторожность. Однако некоторые водители, въезжая в зону тумана или дыма, обгоняют друг друга, т. е. в их поведении даже на таком опасном участке отсутствует элемент "постоянной настороженности". И конечно, это приводит к тяжелым последствиям. Вот, к примеру, что произошло на 12-м километре Московской кольцевой автомобильной дороги в феврале 1969 года, в пасмурный день.

Водитель грузовика "ЗИЛ" с прицепом, груженным досками, А.Е. Илюшин неожиданно увидел впереди себя дым, застилавший дорогу. На придорожной полосе горела свалка мусора. Он снизил скорость автомобиля до 30 км/час и продолжал движение уже в дыму. Вдруг, очертания стоявшего впереди самосвала. Подчиняясь профессиональной реакции, Илюшин резко затормозил.

Автомобиль занесло влево и через несколько секунд он ткнулся в самосвал. "Пробка!", - решил водитель и побежал назад по дороге предупредить об этом едущих сзади. Но не успел. Два автомобиля с трудом, через разделительную полосу, проскочили опасный участок, а третий - "Волга" ударился в бензобак "ЗИЛа". Начался пожар. В течение следующих двух минут еще четыре грузовика столкнулись друг с другом из-за неожиданного препятствия. Пострадало 10 человек, люди получили тяжелые травмы, а государству причинен ущерб почти в 4 тысячи рублей. Если Илюшин, подъезжая к опасному участку, проявил бы повышенную осторожность, то не было бы заноса. "Волга" не встретила бы препятствия на своем пути, и не образовалось бы автомобильной "пробки". Словом, происшествие было бы исключено.

Вождение автомобиля в дождь.

Так же как при густом тумане, в сильный дождь движение автомобилей затруднительно. Резко ухудшается видимость, сужается поле зрения водителя. Во время сильных дождей большинство проселочных дорог и участков местности, особенно с глиняным и черноземным грунтом, становятся труднопроходимыми. На дорогах образуются глубокие колеи, что приводит к повышению коэффициента сопротивления качению.

Кроме того, при сильном дожде значительно снижается сцепление колес с дорогой и увеличивается тормозной путь. Опытами установлено, что в начале дождя коэффициент сцепления уменьшается почти вдвое из-за того, что дорожная пыль, смоченная водой, превращается в жидкую грязь, по которой скользят колеса.

При продолжительном дожде грязь смывается, и коэффициент сцепления несколько повышается.

При движении в дождь нужно, прежде всего, включить стеклоочистители и ехать на скорости не более 20 км/час. Напомним, что щетки должны перемещаться быстро с частотой не менее двух качений в секунду. Медленнодвигающиеся щетки надолго перекрывают отдельные зоны обзора.

Встречаемые на пути движения лужи лучше объехать (под водой могут оказаться крупные камни, канавы и т. п.) или проезжать с пониженной скоростью.

Для остановки автомобиля на мокрой дороге необходимо:

- 1) снизить скорость движения до 15 км/час;
- 2) плавно нажать на педаль тормоза, не выключая сцепления;
- 3) перед самой остановкой выключить сцепление.

Для быстрой остановки автомобиля следует:

- 1) прекратить нажимать на педаль дроссельной заслонки;
- 2) не выключая сцепления, быстро выжать тормозную педаль на ? - ? ее хода и отпускать до ? хода, не доводя колеса до блокировки;
- 3) нажимать и отпускать педаль до остановки автомобиля, перед самой остановкой выключить сцепление.

Если при торможении колеса заблокировались, значит, поглощения кинетической энергии движущегося автомобиля за счет тормозных накладок о барабаны уже не происходит, а вся энергия поглощается через небольшую площадь соприкосновения шин с дорогой. Энергия поглощается медленней и тормозной путь скользящего автомобиля увеличивается.

Автомобиль с заблокированными колесами, скользящий по дороге, уподобляется саням с резиновыми полозьями. При "юз" часто возникает потеря устойчивости, занос автомобиля, потеря управления. Если начался занос по причине блокировки колес, нужно

- 1) немедленно отпустить педаль тормоза;
- 2) повернуть колеса в сторону заноса, а затем вновь повернуть их в направлении движения автомобиля;
- 3) слегка нажать на педаль дроссельной заслонки.

При небольшом увеличении числа оборотов двигателя, подводимое к ведущим колесам тяговое усилие препятствует боковому скольжению автомобиля, вызванному тормозной силой.

- 4) выровнять рулем автомобиль.

Помните, что пользоваться ручным центральным тормозом на мокрой, скользкой дороге не рекомендуется, так как его действие вызывает блокировку колес.

С наступлением темноты в дождливую погоду надо быть особенно осторожным, так как в сумерках из-за преломления лучей света в дождевых каплях на ветровом стекле значительно ухудшается видимость.

Как проехать по грунтовой дороге.

Итак, кончился асфальт. Вам предстоит проехать по грунтовой дороге. Она потому так называется, что полотно ее ничем не укреплено и состоит из естественного грунта. Обычно эта дорога, проложенная и накатанная автогужевым транспортом, не имеет строго

определенных прямолинейных направлений, соединяет между собой мелкие населенные пункты или служит выездом из них на основные дороги.

Если полотно грунтовой дороги укреплено каким-либо прочным материалом (песком, гравием и т. п.), то такая дорога называется грунтовой, улучшенной.

Качество грунтовых дорог определяется почвенными и сезонно-климатическими условиями.

Практика показывает, что все грунтовые дороги, за исключением песчаных, в сухом состоянии проезжаемы. Сухой глубокий слой оказывает большое сопротивление движению автомобиля и не обеспечивает необходимого сцепления колес с дорогой.

Горизонтальные участки сухой песчаной дороги с трудом преодолевают грузовые автомобили, а легковые машины практически не в состоянии преодолеть. Проходимость песчаных участков дороги во влажном состоянии улучшается.

Иначе "ведет" себя при увлажнении глина. Она становится пластичной, что приводит к образованию колеи, и как мы уже знаем, к повышению коэффициента сопротивления качению и к резкому снижению коэффициента сцепления.

Чернозем, так же как и глина, при увлажнении становится труднопроходимым для автомобилей.

Весной и осенью проезжая часть грунтовых дорог нередко разрушается водой. В низких местах образуются ухабы, выбоины, глубокие колеи, заполненные водой.

В жаркое летнее время на сухой грунтовой дороге образуется большое количество пыли, которая, поднимаясь, ухудшает видимость. Отсюда следует, что грунтовая дорога имеет ряд особенностей, которые влияют на движение автомобиля.

Для успешного вождения автомобиля по грунтовой дороге важно уметь правильно выбирать направление движения, величину силы тяги и скорости движения, а также своевременно применять различные приспособления для повышения проходимости автомобиля.

Чтобы успешно преодолеть трудные участки грунтовой дороги, важно обеспечить непрерывность силы тяги. Как это достигается? Своевременным переходом на низшую передачу. Запоздалое переключение ведет к потере скорости и застреванию автомобиля. Рассмотрим более подробно, как должен поступать водитель при управлении автомобилем на разных участках грунтовой дороги.

Так, в период распутицы лучше всего выбирать для проезда такой грунт, который меньше поддавался влиянию влаги, размок неглубоко. Если основание грунта даже и под слоем жидкой грязи твердое, значит движение автомобиля возможно. И, может быть, много успешнее, чем по густой грязи.

Если труднопроходимые участки дороги короткие, ровные, с мягким грунтом, то их лучше преодолевать с разгона, используя инерцию автомобиля. Обычно на дороге с мягким грунтом, исключая заболоченный луг, ехать лучше всего по следу впереди идущего автомобиля. Можно двигаться по колею, когда она не слишком глубока. Глубокие же колеи рекомендуется пропустить между колесами. Если же колеса попали в глубокую колею и водитель не может вывести автомобиль, лучше остановиться, расчистить под ведущими колесами полотно дороги, подложить при необходимости под колеса ветви, доски и выехать из колеи.

Большие трудности возникают при движении по мокрой глинистой дороге, потому что мокрая глина налипает на колеса, закрывает грунтозацепы протектора, значительно понижает сцепление колес с дорогой: нередко ведущие колеса буксуют или скользят "юзом", создавая опасность сползания автомобиля с дороги в кювет. Лучше всего объехать мокрые глинистые

участки. Если этого сделать нельзя, то следует заблаговременно включить передний ведущий мост, пониженную передачу и двигаться с малой скоростью без остановок и торможений, не делая резких поворотов руля. Чтобы не съехать в кювет, лучше колеса направить по следу ранее проезжавшего автомобиля. На особо трудных участках нужно использовать цепи противоскольжения или подручные материалы (хворост, камни, щебень). Нельзя допускать длительного буксования колес. Это приводит к повышенному износу деталей автомобиля и шин, бесполезной трате времени и большому перерасходу топлива.

Если вы почувствовали, что забуксовала одна сторона автомобиля, то рекомендуется слегка притормозить колеса. В этом случае часть крутящего момента от буксовавших колес передается на не вращающиеся колеса и тем самым уменьшает пробуксовывание ведущих колес или вообще его прекращает. Иногда бывает, что во время движения происходит перераспределение веса автомобиля и крутящего момента двигателя по колесам: колеса, нагруженные меньше, имеют худшее сцепление с грунтом (пробуксовывают), а нагруженные больше - стоят. В этом случае нужно освободить платформу от груза, а буксующее колесо с помощью ваги вывесить и подложить под него ветви, доски, камни (рис. 23). Затем включить первую передачу заднего хода и медленно вывести автомобиль с места буксования. После этого вновь загрузить платформу грузом.

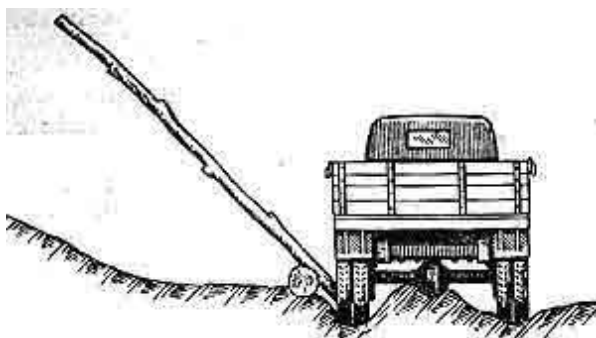


Рис. 23. Вывешивание колес автомобиля при помощи ваги

Особенно трудно водить автомобиль по узкой размокшей глинистой дороге, где рядом имеются придорожные канавы, занос в которые представляют большую опасность. При подъезде к таким участкам необходимо соблюдать повышенную внимательность и осторожность. Надо уменьшить скорость движения, не делать резких поворотов и торможений, стремиться к равномерному движению на всем участке пути.

Грунтовые дороги, как уже отмечалось, бывают залиты водой, на проезжей части образуются лужи. А под водой нередко всякие "сюрпризы": камни, промоины и ямы. Как поступать водителю при проезде таких участков? Если участок дороги не знаком, надо предварительно разведать его, убедиться, какая глубина воды, нет ли под ней ям, пней, камней? При переезде через ухабы и выбоины нужно стремиться к тому, чтобы не было перекаса автомобиля и нагрузки на колеса была одинаковая, этим самым можно уменьшить буксование колес.

Ну, а как быть, если все же автомобиль застрял? Как его вывести? Рекомендуется попытаться вывести застрявший автомобиль, скажем, из кювета с помощью "раскачки", которая производится быстрым переключением скоростей переднего и заднего хода: "Вперед" - "назад", "вперед" - "назад". Небольшим продвижением вперед и назад автомобиль уменьшает углы подъема ведущих колес и приобретает некоторую инерцию. Если этим способом не удастся вывести автомобиль, то нужно лопатой срезать края рва или канавы, сделать их более пологими и при необходимости подложить под ведущие колеса подручный материал (сухие ветки, кустарник, шлак, камни, битый кирпич) или на помощь привлечь другой автомобиль (рис. 24).

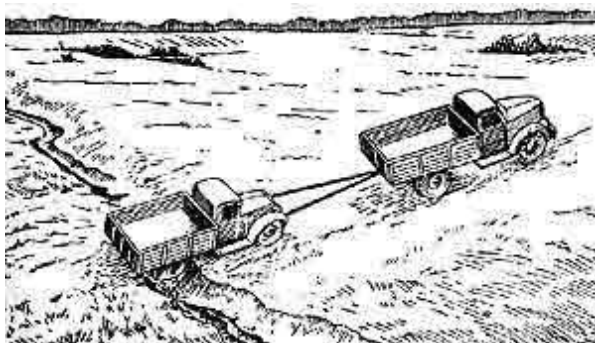


Рис. 24. Способ вытаскивания застрявшего автомобиля

Для вывода застрявшего автомобиля из глубокой канавы можно вывесить его при помощи троса и подпорки из бревен (рис. 25).

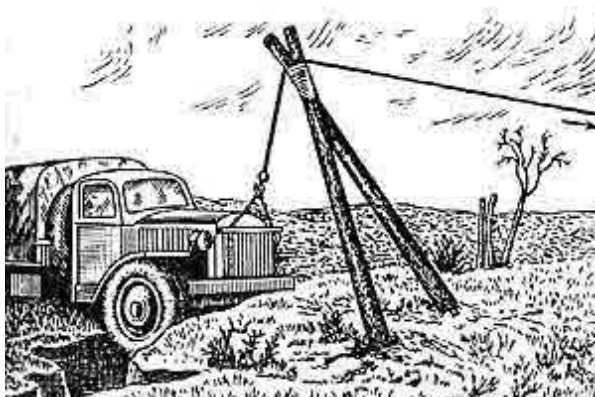


Рис. 25. Вывешивание автомобиля при помощи троса и подпорки из бревен

Высокое мастерство требуется от водителя при движении по грунтовой дороге, насыщенной спусками и крутыми подъемами.

Подъемы, конечно, лучше объезжать, помня, что объезд по хорошей, пусть даже длинной дороге, всегда выгоднее, чем по короткой, но плохой. Когда таких объездов не найдено, нужно умело преодолеть подъем: заранее включить необходимую передачу, механизм повышения проходимости. Двигаться на подъем надо без остановок и переключения передач. В крайнем случае, если и придется переключать передачу, то это необходимо сделать быстро, чтобы автомобиль не потерял скорости. Для бесшумного перехода на низшую передачу необходимо:

- отпустить педаль управления дросселем, одновременно выключить сцепление;
- быстро перевести рычаг в положение низшей передачи, приоткрыв дроссель перед самым включением передачи;
- увеличивая подачу горючей смеси, включить сцепление.

Если подъем длинный и грунт влажный, то лучше всего заблаговременно надеть цепи противоскольжения и движение продолжать на низшей передаче с постоянной скоростью.

При движении на спусках, особенно крутых, следует быть внимательным и съезжать медленно, поворачивая осторожно рулевое колесо, так как на крутых спусках нагрузка на задние колеса уменьшается и автомобиль теряет устойчивость. Рекомендуется двигаться на спусках на низшей передаче, тормозя двигателем и периодически притормаживая ножным тормозом. Ехать на крутых с заглушенным двигателем или выключенным сцеплением запрещается.

Преодоление деревянных мостов.

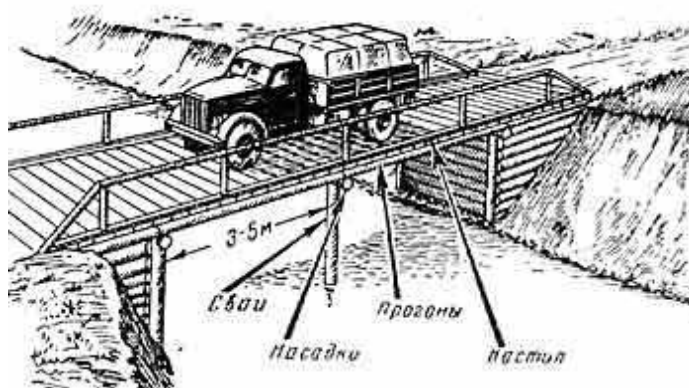


Рис. 26. Данные для определения грузоподъемности деревянного моста

Нередко водителям на проселках, грунтовых дорогах встречаются деревянные мосты, грузоподъемность и состояние которых нигде не обозначены. В этих случаях водитель должен остановиться, тщательно осмотреть подъезды к мосту, убедиться в его прочности, определить грузоподъемность. При определении грузоподъемности деревянного моста учитывается величина пролета между сваями, толщина свай, насадок, прогонов и настила. Затем эти данные сопоставляются с общим весом автомобиля (табл. 8, рис. 26).

Таблица 8. ДАННЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МОСТА

Сваи (см)	Насадки (см)	Прогоны (см)	Настил (см)	Грузоподъемность (тонн)
15-16	18-20	22-25	6-8	15
18	20-22	26-28	7-9	30
18	22-25	29-30	9	50
25	25-30	32-36	10	100

Для уменьшения толчков и ударов проезжать мост нужно осторожно, на малой скорости, избегая рывков, торможений и остановок. Резки торможения или дергание автомобиля на мосту иногда приводят к тому, что ведущие колеса сдвигают жердевой или бревенчатой настил и проваливаются.

На узких деревянных мостах категорически запрещается обгонять транспорт. Встречный транспорт лучше пропустить.

Вперед - бездорожье!

Если нелегко путь автомобиля по грунтовым дорогам, то по бездорожью ему двигаться еще сложнее. Возможно, ездки по бездорожью явление частое, но и к нему надо быть готовым. Водитель должен твердо знать основные правила преодоления труднопроходимых участков бездорожья, где могут встретиться различные препятствия.

Такие препятствия как рвы, придорожные канавы, ямы, насыпи рекомендуется проезжать под углом, близким к прямому на пониженных передачах. Автомобиль через препятствие нужно вести плавно, без резких поворотов и переключения передач. При наезде на препятствие рекомендуется увеличить обороты коленчатого вала двигателя и сразу же после преодоления препятствия уменьшить их, слегка притормаживая машину.

Рвы, ямы, канавы, насыпи под острым углом переезжать опасно: может возникнуть большой перекос автомобиля и поломки рессор, рамы и т. п.

Глубокие канавы нужно проезжать на самой малой скорости, не допускать сильных толчков и ударов, опасных для деталей силовой передачи и двигателя.

Если на пути встречается ложбина, то ее лучше преодолеть с разгона и наискосок, под некоторым углом.

Через косогор с боковым уклоном можно ехать только по сухому грунту, при малой скорости и на пониженной передаче. Во избежание опрокидывания автомобиля водитель должен знать допустимый уклон и расположение центра тяжести автомобиля и всегда быть готовым повернуть руль в сторону уклона.

Если случится вести автомобиль и по пашне, то лучше это делать на низшей передаче, ехать надо вдоль борозды или наискось (под острым углом), прочно удерживая в руках рулевое колесо (рис. 27). Подача топлива при этом должна быть равномерной. Под прямым углом, поперек борозды, вести машину не рекомендуется.

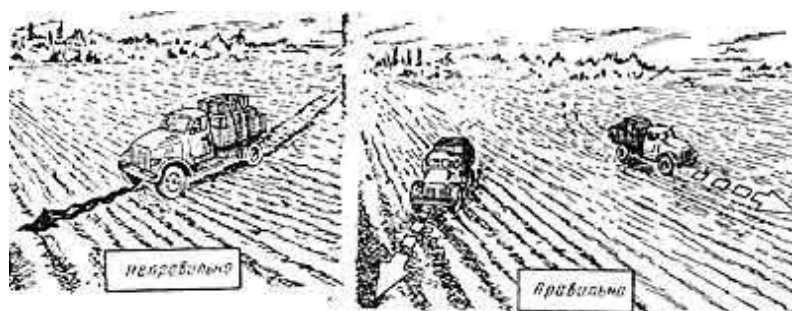


Рис. 27. Правила преодоления пашни

В лесу по ненаезженным дорогам, которые насыщены промоинами, глубокими колеями, крутыми поворотами, вести автомобиль рекомендуется осторожно, на пониженных передачах, стараться меньше наезжать на высоко выступающие корни деревьев, хворост, пни, чтобы не повредить рулевые тяги, тормозную систему, радиатор, шины.

При вынужденном движении автомобиля по кустарнику и мелколесью лучше всего хорошо осмотреться, разведать участок пути, попытаться выбрать маршрут так, чтобы в нем было как можно меньше высокой травы, пней, валежника. Намеченный маршрут желательно провешить с помощью вех. Стекла фар, радиатор, боковые стекла и другие части автомобиля, которые могут быть повреждены, рекомендуется защитить фанерой, досками и т. п.

Проезжать через лесосеку можно лишь в тех случаях, если имеется возможность маневрировать между пнями.

Движение автомобиля по заболоченному участку.

Движение автомобиля по заболоченному участку представляет большую сложность, опасность и требует от водителя соблюдения особого внимания и осторожности. Прежде чем начинать движение, водитель должен определить характер этого участка. Следует иметь в виду, что среди болот, считающихся непроходимыми, можно при тщательной разведке найти участки, доступные для передвижения автомобиля. Многие болота, труднопроходимые весной и летом, зимой замерзают и по ним можно ездить.

В каждом отдельном случае необходимо произвести разведку, установить вид и глубину заболоченного участка, толщину и плотность торфяного слоя, составить направление маршрута, наиболее выгодного для движения автомобиля. Толщину торфяного слоя можно установить по наличию деревьев и растительности. Так, если на болоте растут отдельно корявые сосны и лиственницы, а растительный покров составляют белый и бурый мох, образующий подушку над торфяным слоем, то толщина торфяного слоя этих болот может достигать 10 м и более.



Рис. 28. Автомобиль КраЗ-214 на шарокопрофильных шинах преодалевает заболоченный участок местности

Если на болоте растет смешанный лес - березы, сосны, осины - то это свидетельствует о сравнительно небольшой толщине торфа. Болото, покрытое бурым мхом и без кустарника и леса, обычно имеет большую глубину торфа, чем болота травяные, поросшие осокой и тростником.

Плотность грунта (торфа) можно определить при помощи лома, опуская его с высоты 0,5 м и измеряя глубину его погруженности в сантиметрах. Сопоставляя ее с табличными данными можно определить пригодность участка для движения автомобиля (табл. 9).

Если при сравнении выявиться, что определяемая плотность грунта (торфа) меньше плотности, указанной в таблице для данной марки автомобиля, то это свидетельствует о том, что участок может быть преодолен автомобилем. Если же на заболоченном участке нет дерна или он редкий, то такие участки, как правило, считаются непроходимыми. Иногда для определения проезжаемости заболоченных участков используется болотный плотномер.

Таблица 9. ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕЗЖАЕМОСТИ (ТОЛЬКО ДЛЯ ПЛОТНОЗАДЕРНУТЫХ ЗАБОЛОЧЕННЫХ УЧАСТКОВ)

Характеристика участка	Марка автомобиля	Нагрузка на платформу кузова в тоннах	Показатели грунта	
			Влажность в %	Плотность (глубина погружения лома в см)
Торфяное болото на суглинистом основании	ГАЗ-66	1,5	180-200	18-20
	ЗИЛ-157	3,5	165-180	17-18
Заболоченная пойма реки с торфяным покровом на супесчаном основании	ГАЗ-69	4 человека	290-300	29-32
	ЗИЛ-164	2,0	145-190	17-19
	ЗИЛ-157	2,5	140-200	16-20
	ГАЗ-66	1,5	200-250	22-23
Мшистое кочковое болото на песчаном основании	ГАЗ-69	4 человека	640	22-23
	ЗИЛ-164	2,0	300	14-18
	ГАЗ-66	1,5	38-430	19-22
Торфяное болото на суглинистом основании с глубоким слоем торфа (более 1 м)	ГАЗ-66	1,5	120-160	20-22
	ЗИЛ-157	2,5	110-130	18-20
	ГАЗ-52	1,5	120-160	20-22

Как же рекомендуется двигаться по заболоченной местности? Направление движения следует выбирать по кратчайшему пути, избегая мест с ярко-зеленой травой и низин. Для повышения проходимости автомобиля давление в шинах колес необходимо снизить до пределов, установленных заводской инструкцией. Рекомендуется уменьшать давление в обычных шинах на 50% и в шинах типа автомобиля ЗИЛ-131, 157 - на 75% на период преодоления мокрого и заболоченного луга. После выезда на твердый грунт давление в шинах колес следует довести до нормы.

Двигаться по мокрому лугу и заболоченным местам нужно на одной из низших передач без остановок и резких поворотов руля, не допуская буксования ведущих колес (рис. 28). В случае, если ведущие колеса автомобиля начали буксовать, нужно тотчас же выключить передачу, остановиться и принять меры к устранению причин буксования.

Не рекомендуется резко включать сцепление, повышать обороты коленчатого вала двигателя, "раскачивать" автомобиль. Это приведет к тому, что колеса еще глубже погрузятся в грунт и автомобиль придется вытаскивать тягачом. Глубоко засевшее колесо рекомендуется не откапывать, а вывесить с помощью ваги, подложив под него хворост, жерди, маты. Включить первую или вторую передачу и на средних оборотах коленчатого вала вывести автомобиль на более твердый грунт.

Если на пути встречается небольшой участок заболоченного луга, то его следует преодолевать на возможно большей скорости, с разгона, при этом не рекомендуется включать демультипликатор и блокировку дифференциалов автомобилей повышенной проходимости, а также ехать по следу ранее прошедшего автомобиля, чтобы не нарушать слой дерна и не углублять колею. Только так можно избежать застревания (рис. 29).

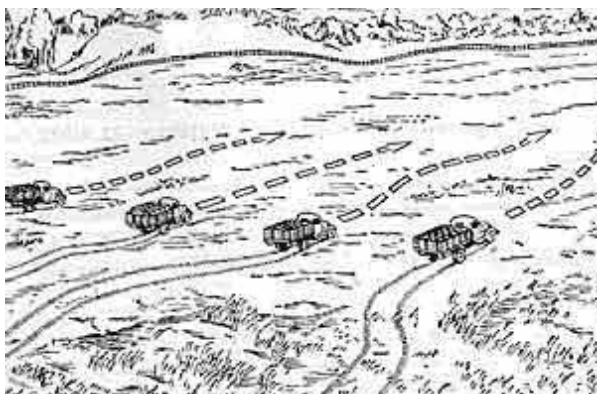


Рис. 29. Преодоление заболоченного луга

А как быть, если все же ваш автомобиль застрял? Обычно для вытягивания застрявшего автомобиля используют другой автомобиль или лебедку. Трос лебедки укрепляют за дерево, валун, пень.

В необходимых случаях труднопроходимые заболоченные участки можно заранее улучшить с помощью хвороста, снопами соломы и камыша, специально возимыми на автомобиле жердевыми дорожками или щитами.

Из практики известны примеры, когда мокрый или заболоченный луг иногда приходится преодолевать с частичным снятием груза. В этом случае намного уменьшается удельное давление колес на грунт и увеличивается проходимость.

Во всех случаях от водителя требуется умение, находчивость, изучение местных условий, способность правильно выбирать маршрут движения, и конечно, грамотно управлять автомобилем.

Преодоление водных преград вброд.

Современным машинам, обладающим высокой проходимостью, так называемым "вездеходам" порой не страшны мелкие речушки, ручьи, наполненные водой овраги. Но водителям даже этих машин следует помнить старую поговорку: "Не лезь в воду, не разведав броду". И в самом деле, преодолевать водную преграду не так просто. Водителю нужен определенный опыт, сноровка. Нужно и автомобиль соответственно подготовить. А перво-наперво произвести разведку водной преграды.

Разведка брода. Чтобы преодолеть реку, надо найти мелководный участок, который можно переехать по дну. К нему вас могут привести тропинки и дороги, подходящие к реке с обоих берегов. Признаками брода могут быть желтоватый цвет воды, значительное уширение реки, особенно на прямых участках, мелковолнистая поверхность воды и пологие берега реки, лишенные растительности.

Опасайтесь болотистых мест, заросших тиной, осокой, камышом: они, как правило, не пригодны для переправы вброд, тут наверняка встретите топкое дно.

Что надо выявить, произведя разведку?

Прежде всего, определить глубину и ширину реки, скорость и направление течения, состояние грунта на местах съезда в воду и выхода автомобиля на противоположный берег. Инструментами разведки могут служить заостренный шест или штыковая лопата.

Разведав водное препятствие, надо решить, можно ли сразу спускаться в воду или же произвести дооборудование брода - очистить дно от камней и коряг, заровнять отдельные глубокие места: ямы, выбоины, срезать крутости берегов. Возможно потребуется съезд в реку и выезд из нее укрепить подручными материалами, а направление и границы брода обозначить вехами. Когда решение принято, все подготовительные работы проведены, можно начинать движение.

В составе колонны обычно разведка брода производится на высокопроходимой машине (тягаче), снабженной лебедкой. Трос лебедки в данном случае заблаговременно закрепляют на берегу за якорь, дерево и т. п. Автомобиль-разведчик в воде должен двигаться на пониженной передаче и в конце каждого разведанного участка пути останавливаться (без выключения двигателя). При этом дно реки тщательно прощупывается вехой.

Ну, а если автомобиль в воде забуксовал, его следует выводить на берег при помощи лебедки. Важно помнить, что глубина брода, при которой возможна переправа, зависит от конструкции автомобиля и, конечно, скорости течения воды. Если она не превышает 2 м/сек и дно брода при этом имеет твердый грунт, рекомендуем пользоваться нижеприведенной таблицей.

Таблица 10. ГЛУБИНА ПРЕОДОЛЕВАЕМОГО БРОДА

Марки автомобилей	Глубина преодолеваемого брода в метрах*
М-21 "Волга"	0,50
Москвич-407	0,50
ГАЗ-69	0,60
ГАЗ-51А	0,65
ГАЗ-66	0,8*
ГАЗ-63	0,8*
ЗИЛ-157	0,85
ЗИЛ-164	0,80
МАЗ-200	1,00
КРАЗ-214	1,00

* Если снять ремень вентилятора, то глубина преодолеваемого брода увеличится до 1 м.

Подготовка автомобиля. Для успешной и безопасной переправы вброд необходимо специально подготовить автомобиль с целью предотвратить попадание воды в двигатель и агрегаты силовой передачи через неплотности в соединениях и сапуны. Прежде всего, нужно снять ремень вентилятора, чтобы не повредить его лопасти и радиатор. Перед нижней частью радиатора установить лист фанеры, закрыть жалюзи и временно поднять выше аккумуляторные батареи (если они расположены ниже уровня воды).

Необходимо также принять меры к тому, чтобы вода не попала в распределитель, отверстие масляного щупа, патрубки для заправки маслом, не забрызгала свечи зажигания.

Если приходится преодолевать водные преграды повышенной глубины, то в таких случаях двигатель, агрегаты и узлы автомобиля полностью герметизируют. Для надежной герметизации отдельных механизмов и приборов обычно используются специальные приспособления, различные пробки, заглушки, в частности, хорошо размятый пластилин или специальная замазка, состоящая из равных частей пластилина и воска, изоляционная лента, солидол и т.п.

В первую очередь надо произвести герметизацию поддона картера и приборов электрооборудования. Водонепроницаемость крышки люка, служащего для установки зажигания по меткам маховика, осуществляется при помощи специальной металлической заслонки и солидола; контрольное отверстие бензонасоса закупоривается деревянным стержнем. Отверстие прерывателя-распределителя закрывается конусной деревянной пробкой, а герметичность прилегания крышки прерывателя-распределителя к его корпусу осуществляется при помощи замазки и изоляционной ленты. Маслоналивная труба двигателя, отверстие масляного щупа, генератор, свечи зажигания, топливные баки герметизируются изоляционной лентой и резиной; картеры ведущих мостов предохраняются от попадания воды с помощью уплотнительных колец, набивки смазки и т. п.

Для герметизации проводов высокого напряжения на каждый провод надевают резиновую трубку диаметром около 15 мм. Концы трубок плотно затягивают на стержнях свечей и на бобышках крышки прерывателя-распределителя.

Исключить попадание воды в двигатель можно также удлинением выпускной трубы. При этом отверстие выпускной трубы должно быть выше уровня воды.

Помните, тщательная герметизация агрегатов и систем автомобиля обеспечит успешное преодоление водных преград повышенной глубины.

Преодоление реки. Спускаться в реку нужно медленно и осторожно, по обозначенному заранее вехами маршруту, под некоторым углом к берегам реки, по течению. Движение автомобиля через реку необходимо осуществлять плавно, без рывков, на первой передаче. Обороты коленчатого вала двигателя при этом рекомендуется поддерживать большими, во избежание попадания воды в глушитель. Автомобиль нужно вести так, чтобы не создавать сильной волны, которая может залить двигатель.

Во время преодоления брода не следует переключать передачи, по возможности избегайте поворотов. Категорически запрещается останавливаться и выключать двигатель, когда автомобиль находится в воде. Если он заглохнет, то запустить его не удастся, так как глушитель быстро заполняется водой.

Остановка автомобиля во время движения вброд опасна и тем, что колеса быстро погружаются в грунт. В результате этого происходит вымывание грунта из-под колес потоком воды и очень трудно в последствие вытащить застрявший автомобиль.

Выезжая из воды на противоположный берег, следует плавно увеличить обороты двигателя, чтобы двигатель не заглох. Резкое же увеличение оборотов может вызвать пробуксовку колес автомобиля. В крайнем случае, если при выезде на берег произойдет буксование колес, то следует плавно осадить автомобиль в воду и повторять маневр, изменив немного направление движения.

После преодоления реки нужно остановить автомобиль и тщательно осмотреть двигатель. Убедиться, не попала ли вода в агрегаты трансмиссии, и если да, вылить ее и заправить агрегаты вновь. Затем установить на свои места ремень вентилятора, аккумуляторные батареи и т. п.

На первом километре движения следует периодически легко притормаживать, чтобы прогреть и просушить намокшие во время переправы тормозные колодки. Помните, что после переправы вброд тормоза работают значительно хуже, так как попавшая между тормозными колодками и барабаном вода является своего рода смазывающей средой, которая снижает тормозной эффект.

Убедившись в нормальной работе тормозной системы, притормаживание можно прекратить.

Переправа вброд может осуществляться колонной. В этом случае очередной автомобиль въезжает в воду лишь после того, как впереди идущий автомобиль выедет на противоположный берег. При переправе вброд автомобильной колонны на обоих берегах ставятся регулировщики, а также выделяется дежурный тягач.

Преодоление рек (озер) по льду.

Нередко водителям приходится преодолевать замерзшие реки и озера. Дело это нелегкое и требует большой осторожности и знания определенных способов. Игнорирование их может привести к печальным последствиям. Как же проехать зимой реку или озеро? Нужно вначале определить место переправы, толщину и прочность льда, крутизну берегов и состояние льда у берега. Обычно переправы устраивают в местах с ровными и пологими берегами и крутизной не более 5-6 градусов.

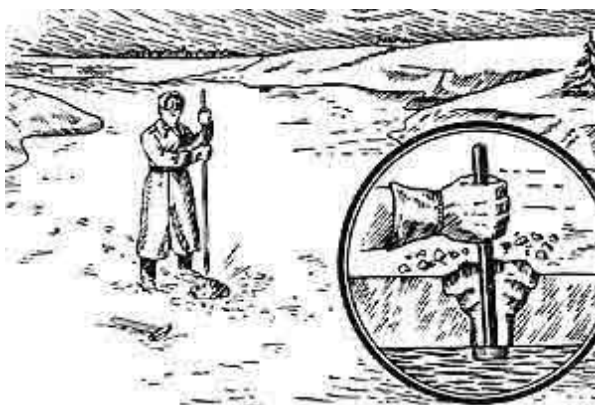


Рис. 30. Промер толщины льда

При разведке места переправы необходимо убедиться, что лед прочно связан с берегом и не висит над водой. Считается, что лед не висит, если вода в лунках выступает на 0,8-0,9 толщины льда. Если при проверке окажется, что лед висит, то переправа в этом месте опасна. Затем следует установить, нет ли больших трещин, полыней, уточнить глубину снежного покрова на льду и обозначить (при необходимости) место переправы вехами и табличками с указанием грузоподъемности льда через 15-25 м вырубает лунки и в них замеряют лед с помощью мерной линейки или лопаты (рис. 30). Причем в расчет берут его наименьшую толщину и учитывают только чистый сплошной слой стекловидной формы.

Толщина льда в 15 см вполне достаточна для переправы автомобиля весом до 2 тонн. Утолщение льда на каждые 5 см допускает увеличение нагрузки на одну тонну. А если толщина льда более 30 см, при увеличении ее на каждые 5 см допускается увеличение общей нагрузки на 2,5 тонны. Зависимость между толщиной льда (чистого) и допустимой грузоподъемностью для безопасного переезда по льду приведена в таблице 11.

Таблица 11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЛЬДА ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Общий вес автомобиля	2	3	5	7	10	20
тонны	тонны	тонн	тонн	тонн	тонн	тонн
Толщина льда в см	15-16	20	30	35	40	60

Ориентировочно можно определить минимально допустимую для переезда толщину кристаллического льда по формуле:

$$a = 11 \sqrt{Q},$$

где:

a - толщина льда в см;

Q - полный вес автомобиля в тоннах.

Для безопасной переправы автопоездов по льду рекомендуется, чтобы расстояние между тягачом и прицепом было равно:

$$L = 1/2 Q + 6 \text{ м},$$

где:

L - расстояние в метрах;

Q - полный вес автомобиля в тоннах.

В том случае, когда сцепные устройства не обеспечивают такой длины, расчет грузоподъемности льда необходимо определять на суммарный вес тягача и прицепа. Если лед не выдерживает расчетной нагрузки, то можно использовать длинный стальной трос.

Необходимо отметить, что прочность льда морей и озер, имеющих соленую воду, намного меньше, чем пресных водоемов. Поэтому и грузоподъемность льда морей (соленых озер) для тех же толщин следует уменьшать примерно на 25-30%.

Если толщина льда недостаточна для переправы, лед в полосе переправы при необходимости можно усиливать намораживанием (или деревянными настилами). Но это следует делать при температуре воздуха ниже - 10°C, если температура выше, намораживать лед нецелесообразно. Допускается усиливать только тот лед, толщина которого не менее половины предельно допустимой, т. е. не менее 30 см для автомобилей средней грузоподъемности и не менее 40 см для автомобилей большой грузоподъемности.

Полосу переправы на льду необходимо предварительно расчистить от снега. По ширине она должна быть 10-15 м. Нередко поверхность льда приходится расчищать от бугров, наростов. Крутые сходы на лед и выезды с него рекомендуется посыпать песком, шлаком и т. п.

Во избежание буксования колес автомобиля рекомендуется на льду оставлять слой снега около 10 см (если он рыхлый) и около 5 см (если слежавшийся). При отсутствии снега на льду можно заблаговременно посыпать трассу песком, шлаком, а также надеть на ведущие колеса автомобиля мелкозвенчатые цепи противоскольжения.

Техника движения по льду. Съезжать на лед нужно плавно и двигаться только по заранее выбранному направлению на промежуточных передачах при средних оборотах коленчатого вала двигателя.

Движение по льду производится с обеими открытыми дверцами кабины. Людей высаживают из кузова автомобиля и кабины и они пешим порядком переправляются на противоположный берег. По льду следует двигаться без резких поворотов, торможений, переключения передач и даже кратковременных остановок автомобиля. Водителя не должен пугать треск льда или выступающая из-под него вода. В случае появления на льду трещин шириной до 3 см и длиной до 70 см, а также сильного прогиба во время движения, необходимо плавно увеличить скорость и выехать из опасной зоны.

Не рекомендуется преодолевать ледяную переправу на автомобиле весной, при начавшемся разрушении льда, а также осенью, когда он не прочен.

При переправе по льду автоколонны устанавливается очередность движения и дистанция между автомобилями, которая должна быть не менее 30-40 м. Движение автомобилей по льду допускается только в одном направлении и в один ряд. Объезд остановившегося на льду автомобиля запрещен.

Переправа по льду во встречном направлении допускается на расстоянии не ближе 70-100 м от основной.

По непрочному льду рекомендуется переправляться так: взять буксирный трос, закрепить его одним концом за крюк движущегося автомобиля, а другим - за крюк автомобиля, стоящего на берегу.

Контрольную проверку прочности льда производить нужно и в том случае, если водителю придется двигаться уже по использованной ранее ледяной переправе.

Вождение автомобиля в горной местности.

Горные районы характеризуются дорогами с большим количеством затяжных подъемов и уклонов, крутыми поворотами малого радиуса и с крайне ограниченной видимостью. Проходят они, как правило, вплотную к отвесным стенам скал с одной стороны и мимо обрывов - с другой. На перевалах нередко встречаются снежные заносы. Возможны опасные обвалы.

Горная местность характеризуется также резким изменением температуры и атмосферных явлений, следствием чего нередко являются густые туманы и обледенелые дороги. Надо иметь в виду и такие обстоятельства: на больших высотах снижается атмосферное давление, уменьшается плотность воздуха, что резко ухудшает наполнение цилиндров двигателя воздухом. Уменьшение весового заряда рабочей смеси в цилиндре двигателя (на высоте 3-3,5 тыс. м) приводит к уменьшению его мощности на 20-25% против обычных условий.

Как влияют высокогорные условия на давление в шинах?

По мере подъема автомобиля в гору увеличивается и внутреннее давление в шинах, так как возникает разность между атмосферным давлением и внутренним давлением.

Еще одно обстоятельство. На горных дорогах встречаются частые повороты, закрытые участки дороги. Водитель вынужден притормаживать или резко тормозить, энергично действовать рулем. Шины и детали рулевого управления в горах выходят из строя гораздо быстрее, чем в обычных дорожных условиях.

При уменьшении плотности воздуха ухудшается действие системы зажигания: снижается электрическое сопротивление изоляции электропроводки, особенно при перегреве ее,

нарушается работа вакуумного корректора, преждевременно выходят из строя конденсатор и катушка зажигания, усиливается испарение электролита из аккумуляторных батарей. Все это приводит к перебоям в работе системы зажигания.

И, пожалуй, больше всего в горах "достаётся" двигателю. Там часто нарушается его нормальный тепловой режим. Перегрев двигателя в горах - явление обычное. Чтобы двигатель не вышел из строя, рекомендуется чаще останавливаться, давать ему возможность охладиться.

Высокогорные условия оказывают существенное влияние и на организм водителя. Недостаток кислорода в горах затрудняет дыхание, вызывает головные боли. Длительное действие отраженных солнечных лучей, особенно во время преодоления снежных перевалов, нередко раздражает слизистую оболочку глаз, ухудшает зрение.

Из вышесказанного следует, что режим работы в горах является более напряженным, нежели в обычных условиях. Поэтому к вождению в горах следует допускать наиболее квалифицированных, опытных и физически крепких водителей.

Перед тем как совершить рейс в горных условиях, надо тщательно проверить состояние автомобиля, наличие табельного имущества (шанцевого инструмента, буксирного троса, цепей противоскольжения, противооткатных приспособлений). При проверке технического состояния машины, направляющейся в горы, особое внимание обращается на исправность тормозов, рулевого управления, на четкую работу двигателя, правильные показания контрольных приборов. Осматривая автомобиль, надо выявить, нет ли пропуска воздуха, подтекания топлива, воды, тормозной жидкости. Только при полной исправности всех механизмов и агрегатов можно выезжать в рейс.

Скорость движения выбирается в зависимости от состояния дороги. На прямых участках в условиях хорошей видимости и хорошего состояния полотна она не должна превышать 30-35 км/час. При тумане скорость с включенными фарами должна быть не более 5 км/час. С такой же скоростью рекомендуется двигаться на крутых и закрытых поворотах. При подъемах 6-8 градусов - 7-8 км/час, а на спусках - не выше 15-20 км/час. Использовать в горах накат не рекомендуется.

При подъеме к вершине перевала для предупреждения встречного транспорта в дневное время целесообразно подавать звуковые, а в ночное - световые сигналы. То же самое надо делать в густой туман.

Перед преодолением подъемов водитель обязан проверить и оценить местность, выявить характер дороги и заблаговременно включить такую передачу, которая обеспечит преодоление всего подъема. Длинные подъемы и подъемы с крутизной больше 60 преодолевают на пониженных передачах. Переключать их и останавливаться на подъеме не рекомендуется. Не разрешается совершать обгон перед вершиной подъема, если дорога закрыта перевалом.

В составе колонны дистанция между автомобилями должна быть не менее 50 м. На коротких крутых подъемах следует соблюдать очередность движения. Преодоление подъема можно начинать лишь тогда, когда впереди идущий автомобиль достиг вершины, а встречный автомобиль - спуска (рис. 31). При вынужденной остановке на крутом подъеме следует затормозить горным тормозом и подложить под колеса башмаки, колодки или клинья. Перед преодолением крутых длинных подъемов колодки целесообразно держать в кабине водителя, а на очень крутых подъемах их обычно привязывают сзади, так, чтобы при движении они волочились по дороге на расстоянии 15-20 см от колес. При вынужденном откате автомобиля назад колодки попадут под колеса, и автомобиль остановится. Более активными средствами, обеспечивающими безопасность вождения автомобиля в горах, являются сошники, горный упор, рельс.

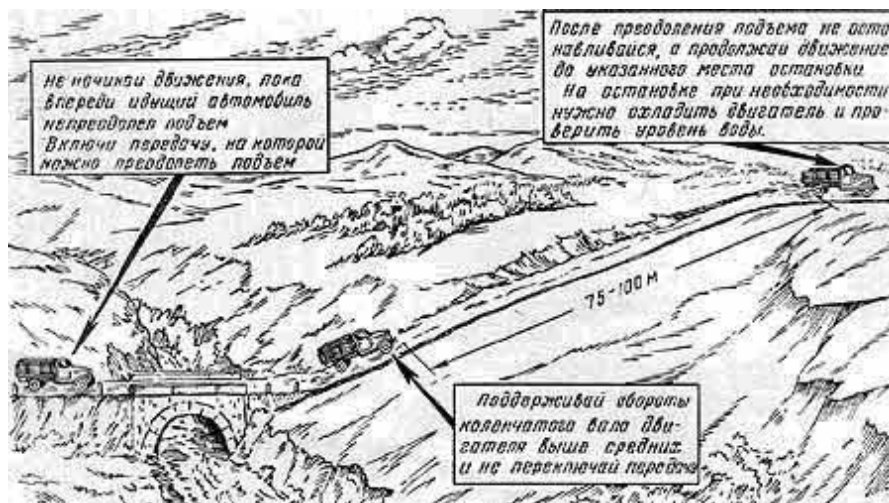


Рис. 31. Преодоление крутого подъема

Если же случится так, что автомобиль "повело" назад и никакие противооткатные средства не смогли остановить это движение, нужно немедленно включить заднюю передачу и осторожно направить автомобиль на естественное препятствие. Конечно, при этом надо стремиться к тому, чтобы не пострадала машина (рис. 32).

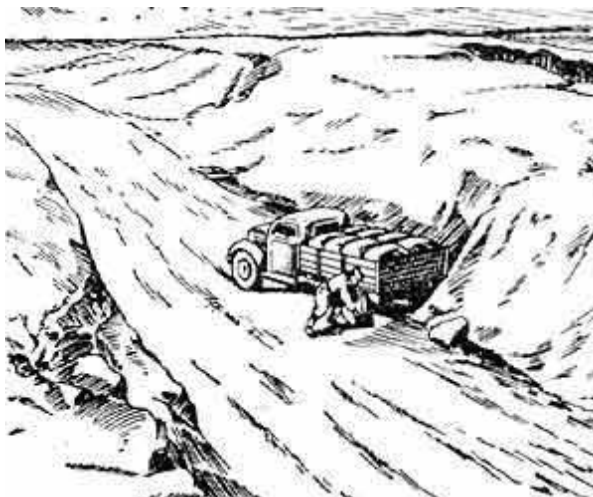


Рис. 32. Вынужденная остановка автомобиля на подъеме

Какими техническими приемами лучше пользоваться водителю при подъеме в гору? По скользкой, обледенелой или заснеженной дороге необходимо двигаться на одной и той же скорости, так как при переключении передач автомобиль быстро теряет инерцию, в результате чего может заглохнуть двигатель и произойти скатывание автомобиля назад. Для надежного преодоления крутых скользких подъемов рекомендуется посыпать дорогу песком, шлаком или заблаговременно надеть на колеса цепи противоскольжения. Развивать большие обороты коленчатого вала двигателя на подъеме не рекомендуется, так как двигатель может быстро перегреться.

Спуски преодолевать намного труднее, нежели подъемы. Это надо делать на пониженной передаче. Чем круче спуск, тем ниже передача. Частое пользование только ножным тормозом приводит к его нагреву, износу, может вызвать самоторможение одной стороны автомобиля и заносу, чреватому катастрофой.

Если движение происходит в составе колонны, то надо выдерживать дистанцию между автомобилями в 50-70 м.

Запрещается обгонять впереди идущие автомобили. Обгон допустим лишь тогда, когда

впереди нет встречного транспорта и обгоняющий автомобиль принял вправо, а дорога имеет достаточное расстояние для обгона.

Применять ручной тормоз на спусках не рекомендуется, так же как нельзя выключать сцепление, зажигание и передачи. Ни в коем случае на спусках нельзя увеличивать скорость движения. Обязательно нужно следить за давлением воздуха в ресивере. Если оно понизилось до 4,5 кг/см², то следует включить пониженную передачу и увеличить обороты двигателя.

На уклонах с поворотами нельзя допускать резкого торможения - это может вызвать боковой занос или опрокидывание автомобиля.



Рис. 33. Встречный разъезд в горных условиях требует от водителей повышенной внимательности и осторожности

Особую осторожность надо соблюдать при движении на закрытых поворотах - давать предупредительные сигналы: днем - звуковые, ночью и в туман - световые. Держаться правее, добиваясь наилучшего "вписывания" автомобиля в окружность поворота (рис. 33). Желательно, чтобы водитель знал минимально допустимый радиус поворота управляемого им автомобиля (см. таблицу 12).

Таблица 12. НАИМЕНЬШИЙ РАДИУС ПОВОРОТА

Характеризующие данные	УАЗ 450	УАЗ (ГАЗ)- 69	ГАЗ- 53А	ГАЗ- 66	ЗИЛ- 164А	ЗИЛ- 130	ЗИЛ- 157К	ЗИЛ- 131	УРАЛ- 377	КРАЗ- 257	КРАЗ- 219	МАЗ- 500
Наименьший радиус поворота в м по колею наружного переднего колеса	6	6	8	9,5	8,5	8	12	9,5	10,5	12,5	13,2	8,5

При разъездах со встречными автомобилями в горах также требуется особая осторожность.

Итак, двигаясь по горным дорогам, не забывайте, что высокая скорость, резкое торможение, несоблюдение радиуса поворота, пониженная внимательность, могут привести к нежелательным последствиям.

Противооткатные приспособления.

Наиболее простыми приспособлениями, которыми снабжаются автомобили при эксплуатации в горах, являются: колодки, сошники, горный упор и горный рельс.

Колодки - это деревянные скошенные короткие брусья с грунтозацепами (угольники). Служат для предотвращения самопроизвольного отката автомобиля назад во время вынужденных остановок на крутом подъеме или спуске. Колодки также применяются при стоянке автомобиля или автопоезда на подъемах и спусках. В комплект одного автомобиля входят две, а автопоезда - четыре колодки (рис. 34).

Сошники - заостренные на концах балки. Их обычно подвешивают шарнирно на кожухах заднего моста и подвязывают к раме натяжными цепями. При движении автомобиля на крутом подъеме сошники опускают на землю. Удержание автомобиля на подъеме с помощью сошников обеспечивается натяжными цепями, которые ограничивают угол наклона сошников к плоскости дороги в пределах 60-70 градусов.

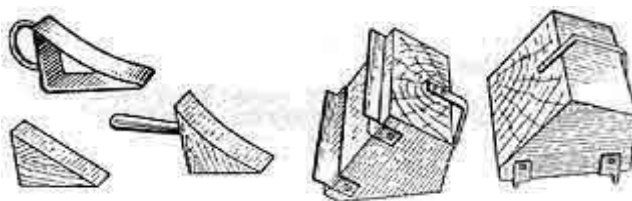


Рис. 34. Башмак, клинья, колодки, прокладываемые под колеса автомобиля при остановке на подъеме

Горный упор (рис. 35) представляет собой трубчатую раму с сошником на конце, которая подвешивается на шарнирах к раме автомобиля. Опускают и поднимают горный упор посредством троса из кабины водителя. Угол наклона упора к поверхности дороги составляет 75-80 градусов и ограничивается длиной натяжных цепей. Предупреждение скатывания или сползания автомобиля назад во время движения или остановки на подъеме осуществляется за счет врезания горного упора в грунт.

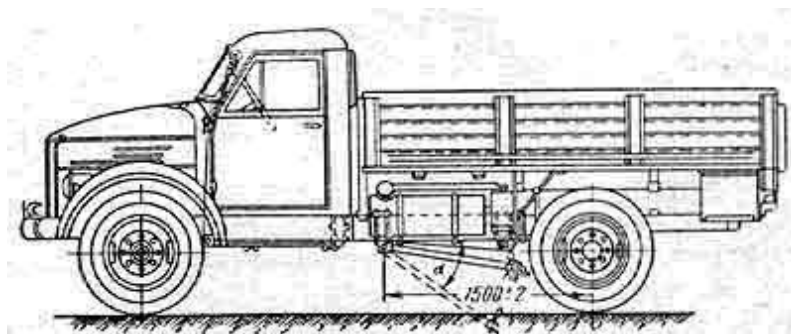


Рис. 35. Схема монтажа горного упора на автомобиле (походное положение)

Горный рельс (рис. 36) - это балка с грунтозацепами. Он присоединяется к раме автомобиля натяжными цепями и обеспечивает автоматическое торможение автомобиля (автопоезда) на подъеме при самопроизвольном откате или сползании назад. Остановка осуществляется за счет того, что при самопроизвольном откате или сползании автомобиля его задние колеса наезжают на рельс, который входит в зацепление с грунтом, а натяжные цепи при этом натягиваются, и автомобиль останавливается.

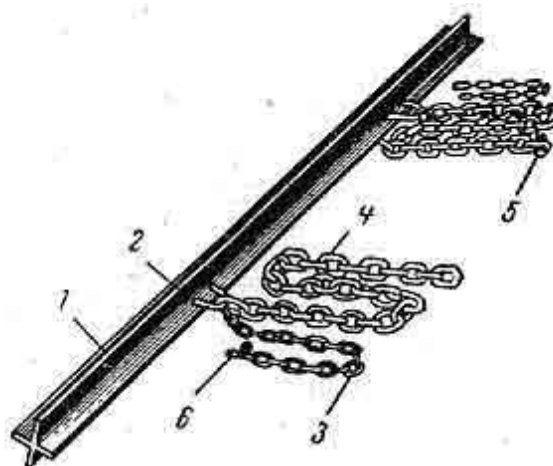


Рис. 36. Горный рельс. 1 - балка, 2 - серьга, 3 - удерживающая цепь, 4 - натяжная цепь, 5 и 6 - болты.

Применяются и другие приспособления: башмаки и клинья, более сложные - горные тормоза, механизмы свободного хода.

Вожделение автомобиля в пустынно-песчанной местности.

Пустынно-песчаная местность характеризуется высокой температурой окружающего воздуха, сильными ветрами, недостатком воды, пригодной для питья и использования в системе охлаждения двигателя, большой запыленностью воздуха, очень бедной растительностью или полным ее отсутствием, наличием тяжелых дорожных условий.

Дорог в пустынно-песчаной местности, как правило, мало, а для имеющихся естественных или профилированных характерны участки солончаковые, лессовые и с незакрепленными песками, а также отсутствие ориентиров на них. Существующие в пустынях дороги в большинстве своем не имеют специальных покрытий. Высокая температура воздуха (летом достигает до 50-60С) и низкая влажность способствуют образованию густых облаков пыли. Запыленность воздуха очень большая и достигает 4 г/м³ против нормальной 0,6-0,7 г/м³, в то время, когда при запыленности 1,5 г/м³ дорога не просматривается.

Кроме того, пыль засасывается воздухом в двигатель, попадает через сапуны и сальниковые уплотнения в агрегаты и узлы автомобиля, вызывая повышенный износ деталей и приборов, нарушая их нормальную работу. Так, вследствие абразивного действия пыли, засасываемой вместе с воздухом в двигатель, быстро изнашивается двигатель, снижается его мощность, увеличивается расход горюче-смазочных материалов. Осевшая на радиатор пыль уменьшает его теплоотдачу, а попадание мелких частиц пыли между контактами прерывателя, реле-регулятора и под щетки генератора нарушает их нормальную работу и т. д.

Следует помнить, что при сильной жаре вода в системе охлаждения быстро испаряется, снижается вязкость масла, вследствие чего возможно его подтекание через прокладки и сальники.

При работе автомобиля в пустынно-песчаной местности водителю необходимо особенно тщательно следить за состоянием воздухоочистителей, промывать их сетки ежедневно, чаще проверять и доводить до нормы уровень масла в двигателе, картерах агрегатов автомобиля, устранять подтекания масла, принимать все необходимые меры для уплотнения и защиты механизмов, агрегатов, приборов и узлов от пыли (рис. 37).

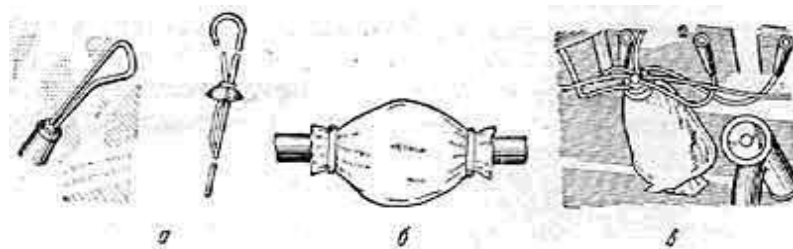


Рис. 37. Защита узлов и приборов от пыли. а - уплотнение указателя уровня масла с помощью колпачка и шайбы; б - защитный чехол, надетый на карданный шарнир; в - защитный чехол на прерывателе-распределителе.

Водителю при движении в пустынно-песчаной местности приходится часто преодолевать сложный рельеф с впадинами и возвышенностями. Под действием ветра в песчаных пустынях образуются барханы, барханные цепи, песчаные гряды, бугристые пески, которые затрудняют движение. При выборе маршрута в пустынях следует избегать участков сыпучих песков, дорогу лучше наметить на участках со спокойным рельефом и растительностью, так как корневая система растительности несколько укрепляет пески, и колеса автомобиля меньше погружаются в грунт. На участках грядовых песков наиболее выгодным является выбор дороги вдоль гряд и в промежутках между ними. При этом ось дороги необходимо удалять от гряд или барханов не менее чем на двукратную их высоту.

Маршрут движения по песку нужно стремиться выбирать по прямой, поскольку повороты управляемых колес повышают сопротивление качению и по этой причине создаются песчаные валы перед передними колесами, и автомобиль может забуксовать, зарыться в песок, откуда его вытащить будет весьма нелегко.

Если автомобиль все же начал буксовать, то следует остановиться. Помните: длительное буксование обычно приводит к тому, что колеса быстро "зарываются" в песок. В этих случаях целесообразно временно снизить давление воздуха в шинах, а также расчистить песчаный бугор, образовавшийся перед передними и задними колесами. После этого плавно осаживать автомобиль назад по старому следу и затем попытаться преодолеть этот трудный участок с разгона.

Если автомобиль по-прежнему будет продолжать буксовать, то необходимо по возможности использовать средства повышения проходимости, подложив под ведущие колеса доски, веревочные лестницы, фашины и т. д. Применять цепи противоскольжения при преодолении песчаных участков не рекомендуется, это приводит к "самозакапыванию" колес. Большое "закапывание" возникает на глубоком сыпучем песке, когда автомобиль делает рывки на больших оборотах.

Короткие участки песчаной местности рекомендуется преодолевать по инерции с разгона на средней передаче. При большой длине участка с сыпучим песком надо заранее включить ту передачу, на которой можно преодолеть весь участок, а также включить ведущий передний мост и двигаться с равномерной скоростью, без переключения передач и остановок, не делая резких поворотов руля. На песчаном участке не рекомендуется переключать передачи потому, что в момент выключения сцепления сопротивление качению настолько повысится, что автомобиль сразу остановится. Если на песчаном участке есть колея, то лучше двигаться по ней: песок тут уже несколько уплотнен. Объезжать остановившиеся автомобили по сухому песку нельзя, т. к. при съезде с колеи обгоняющие автомобили застревают.

Участок местности, покрытый слоем свеженанесенного песка, рекомендуется преодолевать со снятыми наружными скатами с ведущих задних колес для уменьшения сопротивления качению.

Условия работы двигателя в пустынно-песчаной местности крайне тяжелые, особенно на песчано-лессовых дорогах в сухую погоду (рис. 38). Поэтому средняя скорость автомобиля по

песчано-лессовым дорогам должна составлять 15-20 км/час, а по незакрепленным пескам - до 10 км/час и менее.



Рис. 38. На пыльной дороге дистанция между автомобилями увеличивается

При движении колонны автомобилей по пустынно-песчаной местности предварительно изучают маршрут и на трудных участках устанавливают посты регулирования и технической помощи, имеющие средства буксирования и повышенной проходимости, дополнительные запасы воды и ГСМ. Двигаясь по песку, водитель должен постоянно следить за тепловым режимом двигателя, давлением масла и уровнем воды. При остановке автомобиля для интенсивного охлаждения двигателя рекомендуется открыть жалюзи, поднять капот и по возможности обратить радиатор навстречу ветру.

Целесообразнее всего совершать движение в пустынно-песчаной местности ночью и ранним утром.

Вождение автомобиля зимой.

Пониженная температура воздуха обычно ухудшает работу двигателя, агрегатов и механизмов. Зимой увеличивается вязкость горючего и масел и тем самым затрудняется смазка агрегатов, снижается работоспособность аккумуляторных батарей, ухудшается, эластичность шин. Больше всего надо опасаться замерзания воды и разрыва трубок радиатора, размораживания блока и головки блока цилиндров. При низких температурах увеличивается хрупкость и опасность разрушения деталей из пластмасс и резины, нарушается работа системы питания в результате образования ледяных пробок в трубопроводах и т. п.

Водить автомобиль зимой значительно труднее, чем летом. Это объясняется тем, что большинство дорог покрываются снегом, льдом. Снежные заносы, снегопады, гололедица значительно снижают проходимость автомобиля, уменьшается сцепление колес с дорогой и возникают скольжение, боковой занос, буксование.

Холодная погода влияет отрицательно не только на механизмы автомобиля и дорогу, но и на трудоспособность водителя.

Для успешной работы за рулем водитель должен не только хорошо усвоить правила и особенности вождения автомобилей в зимних условиях, но тщательно и своевременно подготовить свой автомобиль к зимней эксплуатации.

Подготовка автомобиля. При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации проводят очередное техническое обслуживание с выполнением полного его объема. Кроме того, выполняют ряд дополнительных работ:

1. Снимают с автомобиля приборы системы питания, бензонасос, карбюратор, фильтры, трубопроводы, топливную аппаратуру дизелей. Затем очищают и промывают бензиновые баки, трубопроводы, фильтры, регулируют карбюратор на зимний режим работы, а топливные баки дизельных машин заправляют дизельным зимним топливом, обладающим хорошими низкотемпературными свойствами.

2. Устанавливают аккумуляторные батареи в деревянные ящики и утепляют войлочным чехлом. В аккумуляторные батареи заливают электролит повышенной плотности, установленной для данного района.
3. Проверяют в системе охлаждения на исправность термостат, промывают систему охлаждения двигателя и при необходимости заполняют ее низкотемпературной жидкостью. При температуре окружающего воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже необходимо пользоваться утеплительным чехлом, который имеет перед радиатором клапан, позволяющий регулировать температуру воды в двигателе. Рекомендуется утеплять шланги радиаторов и водяной насос.
4. Производят замену летних масел зимними в двигателе и агрегатах силовой передачи, картере руля.
5. Промывают и заправляют цилиндры и магистрали этиловым спиртом и заправляют тормозной жидкостью.
6. При очень низких температурах окружающего воздуха утепляют тормозную систему, кабину автомобиля, наружные маслопроводы и масляные фильтры системы смазки, масляный картер двигателя.

Чехлы изготавливают из брезента, с набивкой во внутрь шерстяной ваты или войлока. Брезент желательно сверху покрыть водонепроницаемой краской или лаком. Для слива из фильтров конденсата в чехлах делают отверстия. Топливные баки дизельных машин рекомендуется утеплять войлоком, асбестом или утеплительной специально обмазкой.

7. Тщательно подготавливают и приводят в порядок средства повышения проходимости и самовытаскивания автомобиля. Основными из них являются цепи противоскольжения браслетного типа, буксирный трос, лопата, топор, ящик с песком, якорь-самовытаскиватель (рис. 39). Если автомобиль движется в составе колонны, то оснащается дополнительно пилой, жестким буксиром, колейными мостами и т. п.

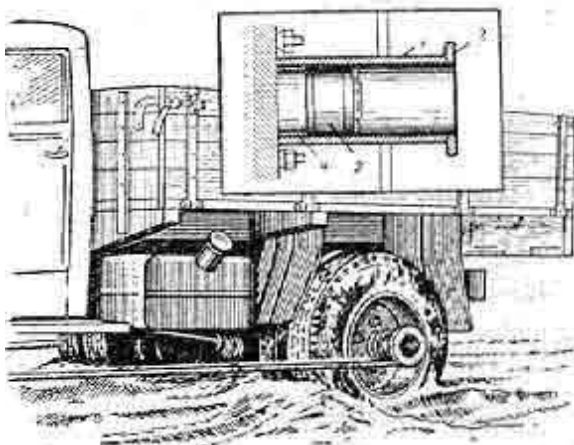


Рис. 39. Схема устройства и применения самовытаскивателя. 1- барабан; 2 - фланец; 3 - ступица 4 - накладка.

Пуск двигателя. Холодный карбюраторный двигатель зимой запускается трудно из-за повышения вязкости смазки, ухудшения искрообразования на электродах свечей, плохого распыливания и испарения горючего.

В двигателях с самовоспламенением от сжатия трудность пуска вызывается тем, что понижается температура сжатого воздуха. Кроме того, при пуске холодного двигателя увеличивается износ деталей, так как ухудшается поступление смазки к подшипникам коленчатого вала; часть масла смывается со стенок цилиндров неиспарившимся горючим.

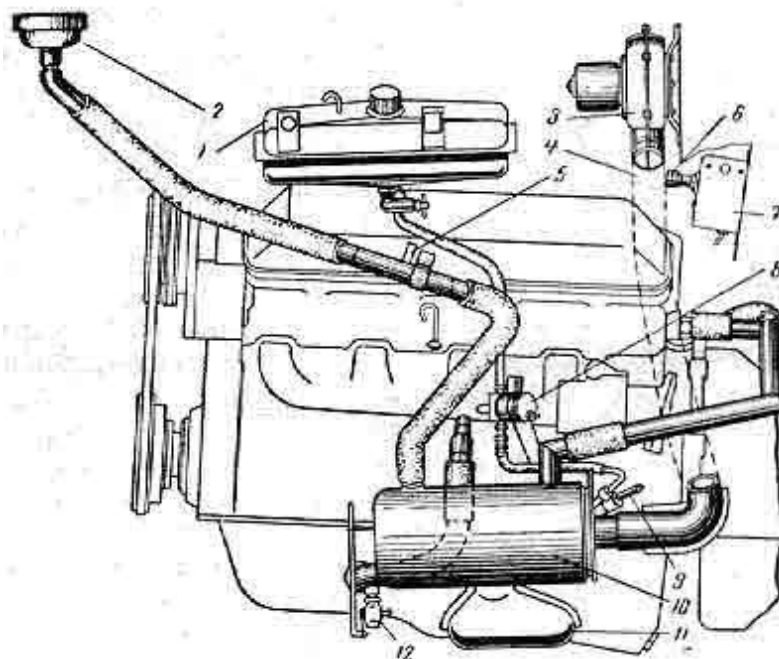


Рис. 40. Пусковой подогреватель.

Для облегчения пуска холодного двигателя и уменьшения износа его деталей необходимо предварительно подогревать двигатель.

Существуют различные способы подогрева. Наиболее простым и широко распространенным является "проливка" системы охлаждения горячей водой. Однако заливать сразу в холодный двигатель слишком горячую воду, имеющую температуру более 80°C опасно, могут возникнуть трещины в головке блоков или в водяной рубашке.

Сливные краники при "проливке" должны быть открытыми. Процедуру нужно повторять до тех пор, пока блок двигателя не прогреется до температуры 40-50°C. После чего в картер двигателя заливают масло, нагретое до температуры 70-80°C. Затем закрывают на несколько минут сливные краники и плотно укрывают радиатор и двигатель капотом. Дают небольшую выдержку (около 5-6 минут) для нагрева деталей двигателя, а затем сливают 3/4 количества заправленной воды и вновь доливают в радиатор горячую воду до нормы и пускают двигатель в обычном порядке.

Температура воды при разогреве двигателя, как уже отмечалось, должна быть достаточно высокой, но не меньше 70-80°C, в противном случае горячая вода сразу остынет, может замерзнуть в соединительных трубопроводах или в нижней части радиатора.

Отметим, что если температура окружающего воздуха ниже -20°C, то заливаемая вода в систему охлаждения с термостатом должна быть около 90°C. Если слив воды из открытых отверстий сливных краников вдруг прекратиться, нужно принять необходимые меры для отогрева замерзших мест: обложить холодные части тряпками или ветошью и непрерывно поливать горячей водой до оттаивания.

Не рекомендуется пускать холодный двигатель при помощи буксира, а также пользоваться открытым пламенем (костры, факел).

Пуск холодного двигателя без воды в системе охлаждения может привести к его поломке. Пуск двигателя автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66 облегчается пусковыми подогревателями, работающими на бензине (рис. 40).