

620.113 ЧДК
В 581

Х. ВЛАСОВ, И. ЕВТЮХИН,
Ю. СЕРЕБРЯКОВ

ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ



6T2.13
Б58

В брошюре кратко и по возможности популярно изложены сведения по механике и теории автомобиля, необходимые водителю в практической работе; рассказывается об особенностях вождения автомобилей в сложных (дорожных, климатических, географических, метеорологических) условиях эксплуатации; приводятся рекомендации по оборудованию автомобилей для движения по бездорожью, снежной целине, в горах и песчано-пустынной местности; указываются особенности технического обслуживания машин при эксплуатации в этих условиях; излагаются основные положения по управлению автомобилем в условиях ограниченной видимости и ночью с применением светомаскировки и других светотехнических средств.

Кроме того, в брошюре рассматриваются особенности вождения автомобилей в колонне и меры безопасности движения.

Брошюра может служить пособием для повышения квалификации водителей, имеющих некоторый практический опыт работы, и может использоваться руководителями занятий по программе совершенствования практических навыков и теоретических знаний водителей.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт находит все более широкое применение как в народном хозяйстве, так и в Вооруженных Силах нашей страны.

В армии автомобили используются не только как транспортное средство, но и как боевые машины, несущие на себе или буксирующие боевую технику и действующие в боевых порядках войск.

В современных условиях ведения боевых действий к подвижности войск предъявляются повышенные требования. Поэтому роль автомобилей, обеспечивающих мобильность армии, резко возрастает.

Подготовка войск на современном этапе проводится приближенно к боевой обстановке. Следовательно, автомобили в войсках используются в различное время года и суток независимо от состояния погоды и путей движения.

В условиях войсковой эксплуатации автомобилям приходится совершать движение в весеннюю и осеннюю распутицу, по дорогам различного состояния и местности, в горах и на равнине, по снежной целине и сыпучим (незакрепленным) пескам, преодолевать болотистую местность, водные преграды и различные инженерные препятствия.

От военного водителя требуются твердые знания устройства автомобиля, умение отлично водить его, своевременно и качественно обслуживать в любой обстановке.

Мастерство и безаварийность вождения автомобилей достигаются прежде всего высокой воинской дисциплиной, глубоким пониманием личной ответственности за доверенную технику и вооружение, за жизнь и здоровье товарищай по службе, пассажиров и пешеходов, а также

практическим опытом, сознательным усвоением основ теории вождения, знанием правил движения автомобилей и автомобильных колонн по местности в различное время суток.

Для выполнения этой задачи водитель автомобиля должен знать способы и средства для повышения проходимости автомобилей, обладать навыками вождения в условиях ограниченной видимости и уметь использовать светотехнические средства для вождения автомобилей ночью.

Практика работы водителей-отличников показывает, что автомобиль в опытных руках становится эффективным средством повышения маневренности войск. Умело эксплуатируя автомобили, применяя современные методы вождения и технического обслуживания, водители добиваются серьезных успехов в продлении срока службы автомобиля, аккумуляторных батарей, автомобильных шин, а также в экономии горючего.

В настоящей брошюре авторы кратко излагают обобщенный опыт лучших водителей в вождении автомобилей.

Уяснение вопросов, изложенных в брошюре, будет способствовать повышению квалификации молодых водителей, а следовательно, повышению средних маршевых скоростей движения автомобилей и автомобильных колонн, что, несомненно, послужит дальнейшему укреплению Советских Вооруженных Сил.

ГЛАВА I

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО МЕХАНИКЕ И ТЕОРИИ АВТОМОБИЛЯ

1. Понятия из механики, связанные с работой автомобиля

Сила

Изменение движения или состояния покоя какого-либо тела вызывается действием силы. Следовательно, всякое движение или торможение движения является результатом действия сил. Говоря о силе, мысленно представляют ее напряжением своих мускулов. Так, при приворачивании коленчатого вала двигателя пусковой рукояткой, при повороте рулевого колеса для изменения направления движения автомобиля, при нажатии на тормозную педаль для остановки автомобиля тормозами, при работах по ремонту и обслуживанию автомобиля и в других случаях водитель прилагает силу.

Поршень перемещается вниз под действием силы — резко возрастающего давления газов, образующихся от сгорания рабочей смеси. Он передает эту силу через ша-

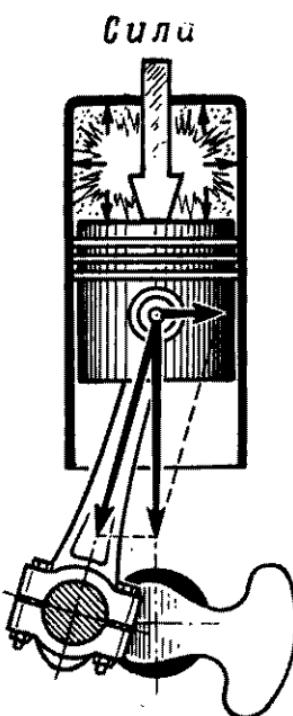


Рис. 1. Схема действия сил на поршень, движущийся вниз под давлением воспламенившейся рабочей смеси

тун на кривошип коленчатого вала, приводя его во вращение (рис. 1). Всякая сила имеет определенное направление и величину. Она измеряется в килограммах (кг).

Р а б о т а

При сообщении телу движения сила совершает работу. За единицу работы принимается такая работа, которая совершается силой в 1 кг на пути в 1 м. В частном случае сила давления газов в цилиндре, действуя на днище поршня, перемещает его на определенный путь. Этот путь равен ходу поршня от верхней мертвоточки (ВМТ) до нижней мертвоточки (НМТ). Работа в этом случае равна произведению силы давления газов (в кг) на путь перемещения поршня (в м) и измеряется в килограммометрах (кгм).

М о м е н т с и л ы

Момент силы создается силой, действующей на тело вне точки его опоры. Расстояние от точки опоры до точки приложения силы называется плечом этой силы.

Момент силы имеет место в каждой паре шестерен, червячной передаче, при торможении автомобиля и в других случаях. Так, например, от приложения к педали ножного тормоза усилия, равного 16 кг, давление в системе привода увеличится во столько раз, во сколько плечо *Б* меньше плеча *А* (рис. 2). Если плечо *Б*, напри-

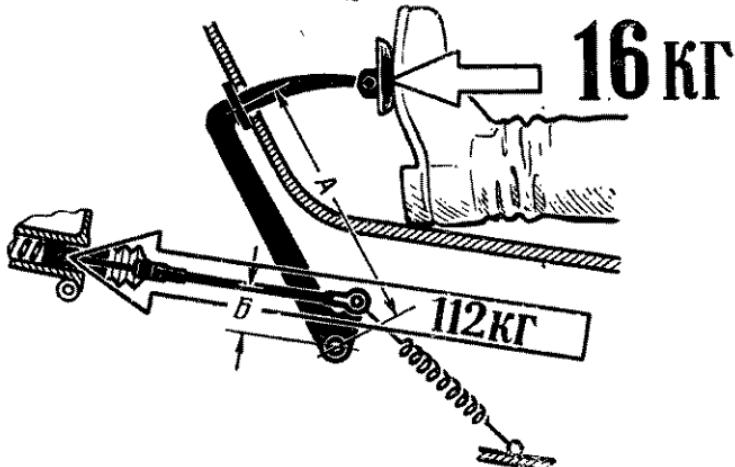


Рис. 2. Передача усилий в системе гидравлического привода тормозов от ноги водителя

мер, в 7 раз меньше плеча A , то шток будет передавать на поршень усилие, равное 112 кг ($16 \times 7 = 112$).

Для увеличения момента силы с помощью шестеренчатой передачи усилие с шестерни меньшего диаметра передается на зубья шестерни большего диаметра. На этом основан принцип понижающих передач: повышение тягового усилия на колесах автомобиля за счет уменьшения скорости вращения колес при неизменных числах оборотов и нагрузке двигателя.

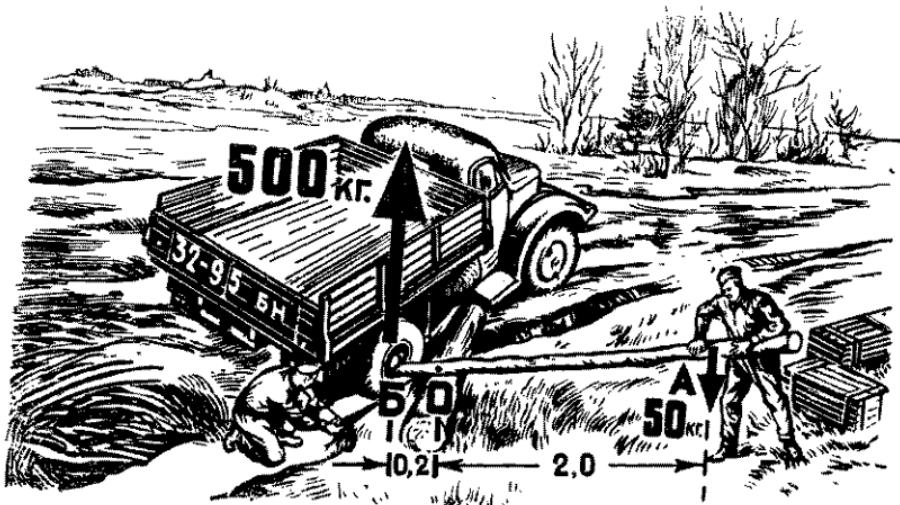


Рис. 3. Применение ваги для вывешивания заднего колеса застрявшего автомобиля

Применяя вагу (жердь или бревно) для вывешивания колеса застрявшего автомобиля (рис. 3), промежуточную опору O устанавливают как можно ближе к тому концу ваги, где нужно получить наибольшее усилие (точка B). Эта сила во столько раз больше силы, приложенной водителем на противоположном конце ваги (точка A), во сколько раз отрезок OB меньше отрезка OA . Например, в точке A водитель приложил силу, равную 50 кг, плечо OA равно 2 м, а плечо OB равно 0,2 м. Тогда исходя из равенства моментов $2 \cdot 50 = 0,2 \cdot x$ усилие, возникающее на конце ваги (в точке B), т. е. под ступицей колеса, будет равно

$$x = \frac{2 \cdot 50}{0,2} = 500 \text{ кг.}$$

Законы механики говорят о том, что во сколько раз больше получается выигрыш в силе, во столько же раз будет и проигрыш в пути. Это наглядно видно из рассмотренного примера. Путь движения точки *A* больше пути перемещения точки *B* во столько раз, во сколько подъемная сила в точке *B* больше усилия, приложенного водителем в точке *A*.

П а р а с и л

Если к незакрепленному телу приложить какую-то силу, то это тело будет перемещаться. Направление этого перемещения зависит от места приложения силы, ее

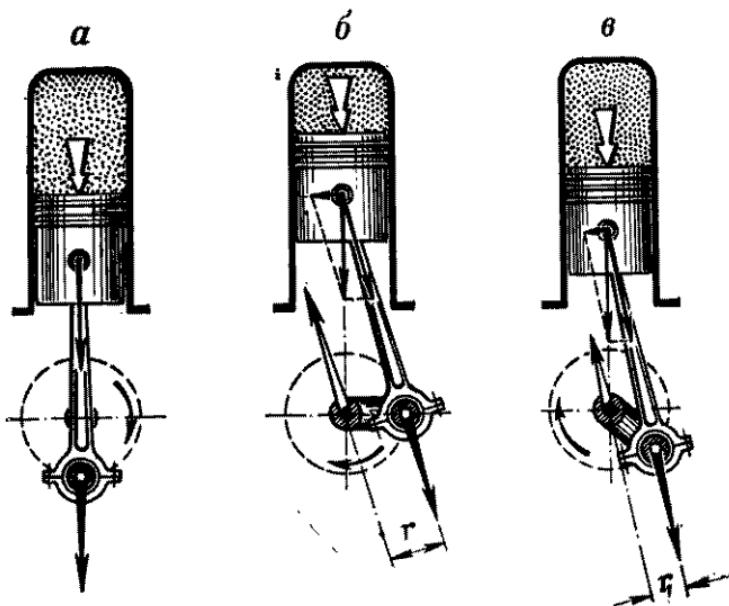


Рис. 4. Момент пары сил, приложенный к кривошипу коленчатого вала двигателя, меняется в зависимости от изменения силы и плеча пары:

— плечо пары сил равно нулю; *б* — плечо пары сил наибольшее; *в* — плечо пары сил среднее

направления и величины. В том случае, если сила приложена в одной из точек вертикальной оси центра тяжести тела, тело будет перемещаться прямолинейно, а если же в стороне от этой оси,— оно будет перемещаться под углом к направлению действия силы или вращаться. Под центром тяжести всякого тела понимают вообра-

жаемую точку, в которой сосредоточена вся его масса, или, иначе говоря, вес тела.

Вращение тела возможно под действием пары сил, направленных противоположно и на определенном расстоянии (плече) одна от другой. Внешне часто наблюдается только одна сила в этой паре. Например, применительно к шатунно-кривошипному механизму пара сил вращает коленчатый вал (рис. 4). Давление газов на днище поршня передается коленчатому валу через шатун и на шатунной шейке кривошипа создает одну из пары сил. Другая сила — сила сопротивления подшипников и всей силовой передачи удерживает коленчатый вал от вращения.

В зависимости от изменения силы и плеча момента пары сил, приложенных к кривошипу, как это видно из рис. 4, б и в, постоянно меняется. Из рис. 4, а видно, что плечо пары сил равно нулю, а поршень находится в нижнем крайнем положении, т. е. в мертвой точке. Лишь вращающийся по инерции маховик выводит коленчатый вал из этого положения.

Крутящий момент и мощность

Момент пары сил, передаваемый двигателем автомобиля через маховик на силовую передачу, называется крутящим моментом двигателя (M_{kp}). Крутящий момент, как и работа, выражается в килограммометрах ($кгм$). Схематически крутящий момент двигателя представлен на рис. 5. Если, например, на ободе маховика радиусом 0,25 м приложить силу, равную 80 кг, то крутящий момент будет равен 20 кгм. Для двигателя он определяется наибольшим при конкретном числе оборотов коленчатого вала. Чем больше мощность двигателя и меньше обороты коленчатого вала, тем больше крутящий момент.

Под мощностью двигателя понимают работу, выполненную в единицу времени (в секунду).

Мощность двигателя выражается в лошадиных силах (л. с.). Если груз весом 75 кг поднят на высоту 1 м и эта работа выполнена за 1 сек, то, значит, развита мощность, условно равная 1 л. с. Когда говорят об определенной величине мощности двигателя, то указывают, при каких оборотах коленчатого вала двигателя она получена. А это обозначает именно те исходные данные, которые необхо-

димы для определения мощности двигателя на определенном режиме его работы. Мощность двигателя определяется по формуле

$$N_e = \frac{M_{kp}n}{716,2},$$

где N_e — мощность двигателя, л. с.;

M_{kp} — крутящий момент, кгм;

n — число оборотов коленчатого вала, об/мин;

716,2 — коэффициент, полученный в результате вывода этой формулы.

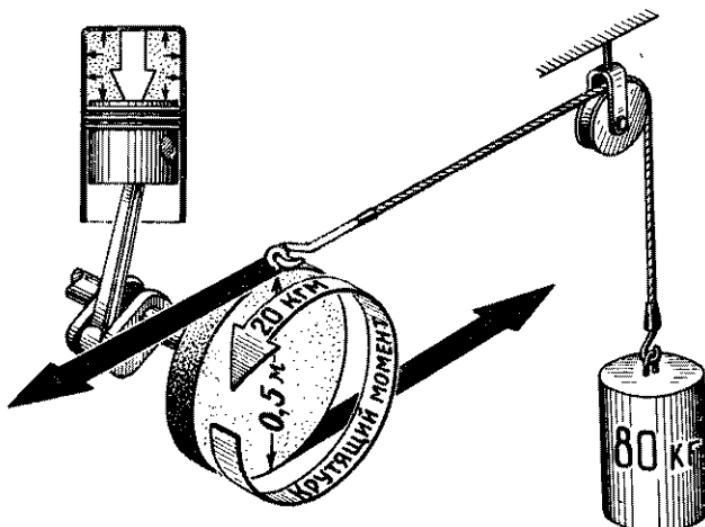


Рис. 5. Крутящий момент двигателя

Так, для автомобиля ЗИЛ-157 мощность двигателя при максимальном крутящем моменте 34 кгм и числе оборотов 1400 в минуту составляет

$$N_e = \frac{34 \cdot 1400}{716,2} \approx 66,5 \text{ л. с.},$$

а максимальная мощность двигателя автомобиля ЗИЛ-157 при 2800 об/мин достигает 109 л. с. Из примера видно, что максимальные крутящий момент и мощность двигателя получаются при разных оборотах коленчатого вала.

Следовательно, чем больше крутящий момент двигателя, тем большую работу он может совершить за один оборот коленчатого вала.

Одну и ту же мощность двигателя можно получить при большом крутящем моменте и малых оборотах, а также при малом моменте и больших оборотах коленчатого вала. Для автомобильных двигателей характерны малый момент и большие обороты коленчатого вала.

Сила инерции и закон инерции

Известно, что всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока какая-либо сила не выведет его из этого состояния. Это положение носит название закона движения или закона инерции.

Силы, сопротивляющиеся выводу тела из состояния покоя или изменению направления движения, называются силами инерции. Силы инерции автомобиля используют в целях экономии горючего при движении на катализаторе. В данном случае равнодействующая сил инерции, действующая в центре тяжести и преодолевая силы сопротивления движению, двигает автомобиль вперед при свободно вращающихся колесах. Это происходит до тех пор, пока равнодействующие силы инерции и сил сопротивления движению не уравновесятся. Силы инерции познает пассажир при резких действиях неопытного водителя в начале движения автомобиля, на крутых поворотах и при остановке. Если, например, в кузове автомобиля на поперечных сиденьях сидят пассажиры, то при резком трогании с места все они, подчиняясь законам инерции, резко откинутся назад. Обратное явление наблюдается при резком торможении автомобиля: пассажиры резко наклоняются в направлении движения автомобиля.

При резком повороте автомобиля происходит отклонение пассажиров: при левом повороте — вправо, при правом — влево.

Всякое изменение движения и состояния покоя автомобиля сопровождается перераспределением полного веса автомобиля по осям и колесам (рис. 6). Это приводит к деформациям подвески и шин, вызывая крен подрессоренной части автомобиля.

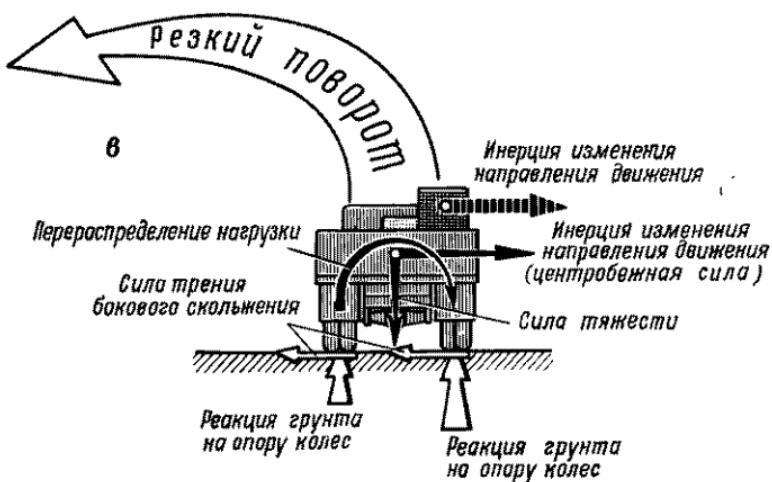
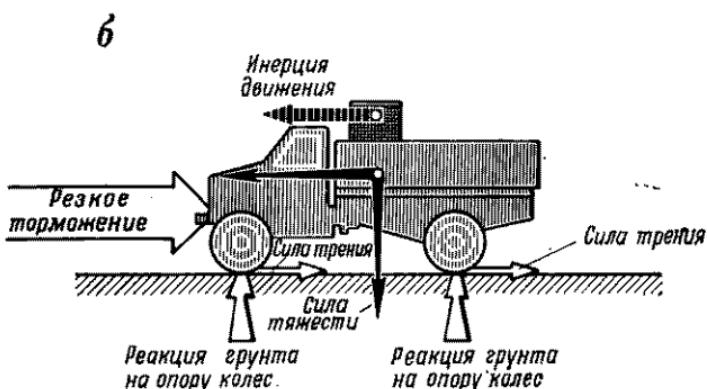
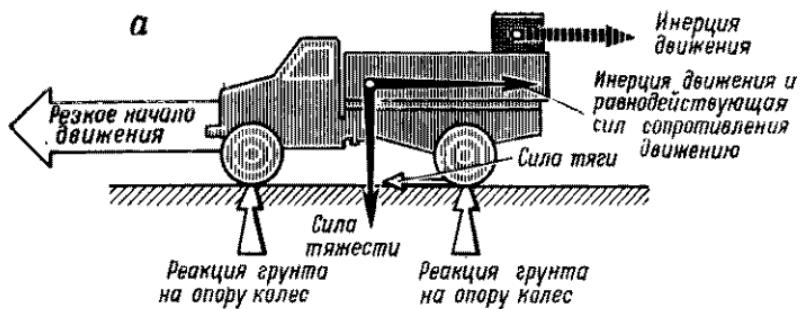


Рис. 6. Действие и направление сил инерции:
а — резкое начало движения; *б* — резкое торможение; *в* — резкий поворот

Устойчивость

Под устойчивостью обычно понимают способность предмета сопротивляться опрокидывающим силам.

Устойчивость автомобиля зависит от его конструкции, а также от умения водителя правильно управлять машиной в движении, особенно на поворотах и при торможении.

Устойчивость автомобиля может быть продольная, поперечная и боковая. Она зависит от веса автомобиля (с грузом или без груза), высоты его центра тяжести, размещения, удельного веса и высоты укладки груза в кузове (табл. 1), от ширины колеи и базы автомобиля, скорости движения, радиуса поворота, а также от состояния дороги, по которой автомобиль движется.

Таблица 1

Высота расположения центра тяжести автомобилей с грузом и без груза

	Марка автомобиля						
	ГАЗ-51	ГАЗ-63	ЗИЛ-150	МАЗ-200	ЗИЛ-157	ЗИЛ-131	ГАЗ-69А
Высота расположения центра тяжести, мм:							
без груза	835	977	710	900	957	1094	681
с грузом	1335	1374	1210	1400	1099	1183	732

При прямолинейном движении автомобиля обеспечивается поперечная и продольная устойчивость, если линия действия силы тяжести¹ не выходит за пределы периметра точек опоры автомобиля (рис. 7, а и в).

Если линия действия силы тяжести автомобиля пересекается с поверхностью дороги (местности) за пределами площади, ограниченной точками опор колес, как показано на рис. 7, б и г, то автомобиль теряет устойчивость. В первом случае автомобиль опрокидывается вокруг задней оси (потеря продольной устойчивости), а во втором — через колеса левой стороны (потеря попереч-

¹ Силой тяжести автомобиля называется вес автомобиля в килограммах, сосредоточенный в его центре тяжести.

пой устойчивости). Из-за высоко расположенного центра тяжести продольная и поперечная устойчивость некоторых автомобилей недостаточна. Были случаи опрокидывания автомобилей не только при движении на поворотах, спусках, подъемах и косогорах, но и на ровных прямых участках дорог. Как правило, это происходило при резком торможении автомобиля в движении с высокими

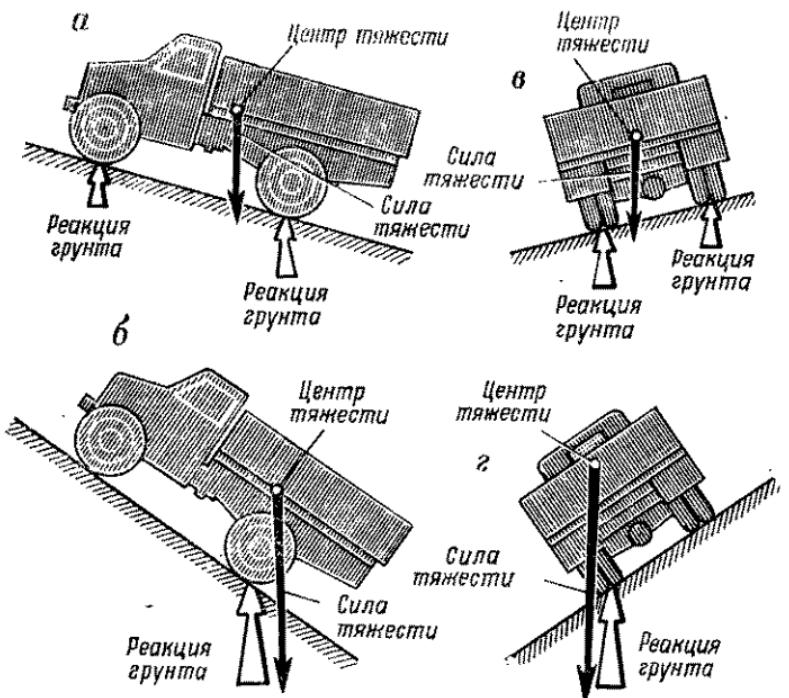


Рис. 7. Устойчивость автомобиля в зависимости от его положения на местности и от загрузки кузова:
а и б — продольная устойчивость; в и г — поперечная устойчивость

скоростями. Конечно, эти случаи характерны для малоопытных или недисциплинированных водителей.

В ряде случаев наблюдается занос задней части автомобиля вправо или влево от оси движения автомобиля. Чаще это бывает на скользких дорогах при движении с повышенной скоростью и резком торможении. При этом наблюдается потеря автомобилем так называемой боковой устойчивости (рис. 8). Восстановить боковую устойчивость можно поворотом управляемых колес в сторону

заноса задних колес. Если водитель не сделает этого или повернет рулевое колесо в сторону, противоположную заносу, то на скользкой дороге автомобиль может начать вращаться вокруг вертикальной оси. Такая обстановка часто приводит к аварии вследствие удара колес о препятствие и опрокидывания автомобиля.

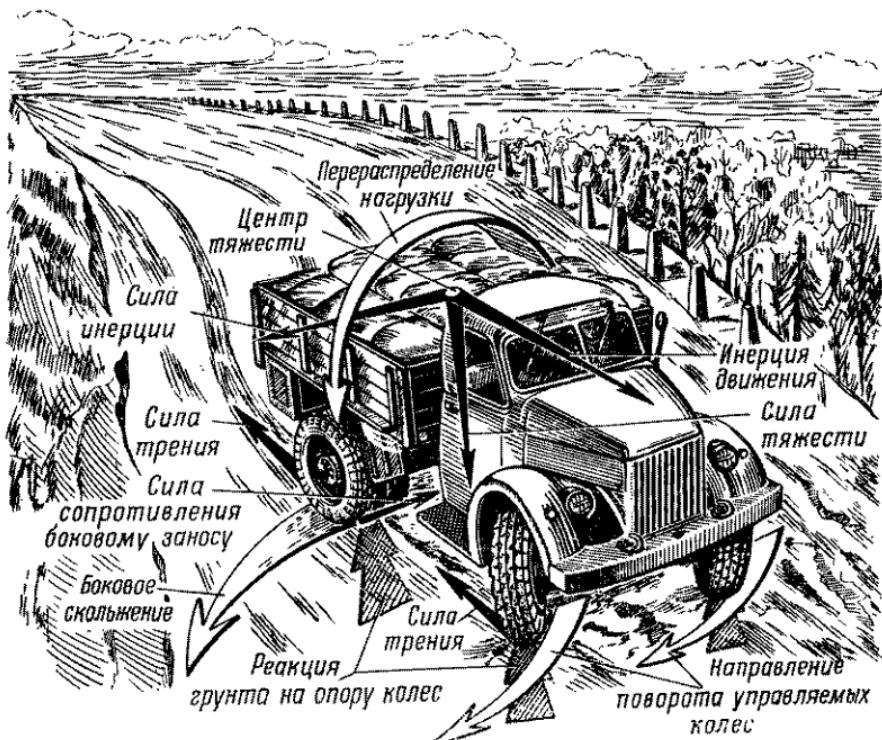


Рис. 8. Потеря боковой устойчивости при заносе автомобиля

Центробежная и центростремительная силы

Известно, что всякое действие силы вызывает равное, но противоположно направленное противодействие. Равны и противоположно направлены центробежная и центростремительная силы. Центробежная сила стремится отбросить тело от центра вращения по радиальному направлению, а центростремительная сила удерживает тело на окружности вращения. Действие этих сил проявляется в случае вращения привязанного на нитке небольшого грузика (рис. 9).

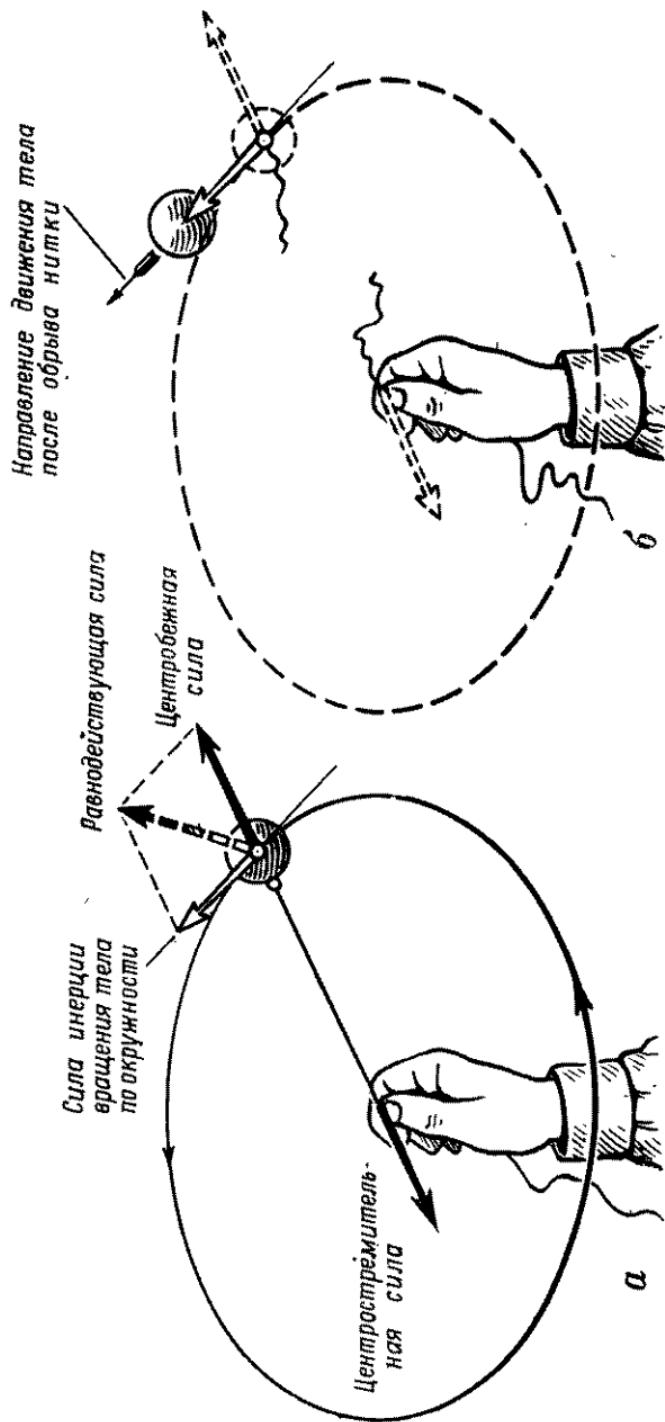


Рис. 9. Действия центробежной и центростремительной сил:
 а — нить натянута; б — нить оборвана

Вращение тела и натяжение нитки (рис. 9, а) свидетельствуют о равенстве противодействующих сил и достаточной прочности связующего звена. С увеличением скорости вращения эти противоположно направленные силы возрастают настолько, что могут разорвать нитку в наиболее слабом месте. Тело покинет окружность вра-

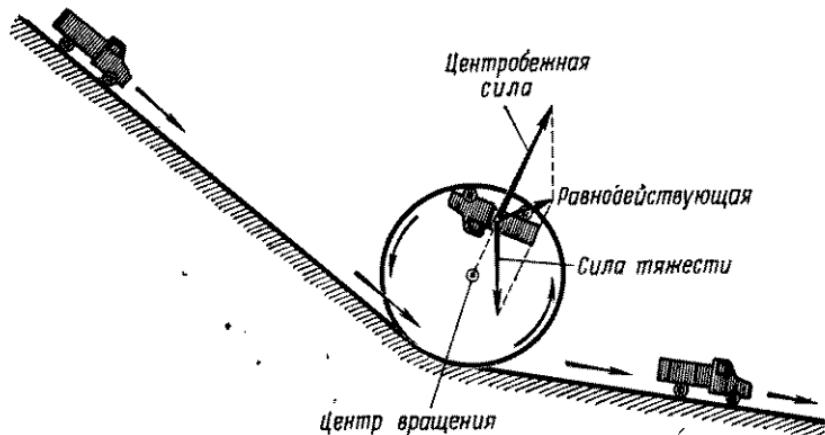


Рис. 10. Движение макета автомобиля по вертикальной петле под действием центробежной силы

щения (рис. 9, б) и будет продолжать движение по касательной к окружности вращения от точки, в которой оно находилось в момент обрыва нитки.

Под действием центробежной силы движется макет автомобиля под уклон с последующим выходом на путь по вертикальной петле.

Если макет развивает скорость, при которой центробежная сила превышает силу тяжести (действие других сил не рассматривается), он способен двигаться в непривычном для нас положении, как показано на рис. 10.

В результате действия центробежной силы при резком повороте на большой скорости автомобиль может опрокинуться. Действие центробежной силы при движении автомобиля на повороте проявляется в трех случаях (рис. 11): при отсутствии опорной реакции на ближних к центру поворота колесах, при заносе задних колес, а также при буксировании ближних к центру поворота веду-

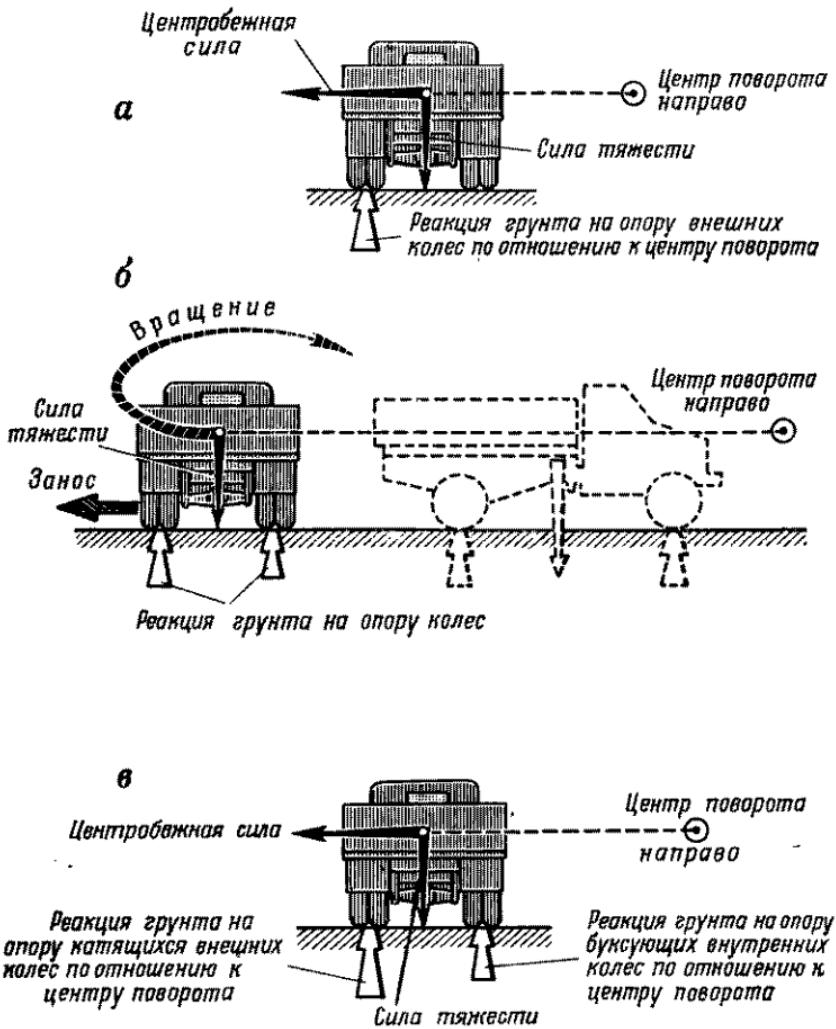


Рис. 11. Действие сил на движущийся автомобиль при его повороте направо:

а — нет опорной реакции на ближних к центру поворота колесах; *б* — занос задних колес; *в* — буксование ближних к центру поворота ведущих колес

щих колес, т. е. при вращении колес ведущих мостов с разной скоростью.

Для предотвращения вредного действия центробежных сил и увеличения средней скорости движения на крутых поворотах автомобильных магистралей делают поперечный уклон проезжей части к центру поворота.

При этом автомобиль занимает примерно такое же положение на повороте, как мотоцикл или велосипед. Этот наклон должен быть тем больше, чем большее скорость движения и чем меньше радиус поворота. Равнодействующая сил, действующих на велосипед или мотоцикл, должна быть направлена в точки опоры колес, иначе движение на них при крутом повороте и с большой скоростью без падения невозможно (рис. 12).

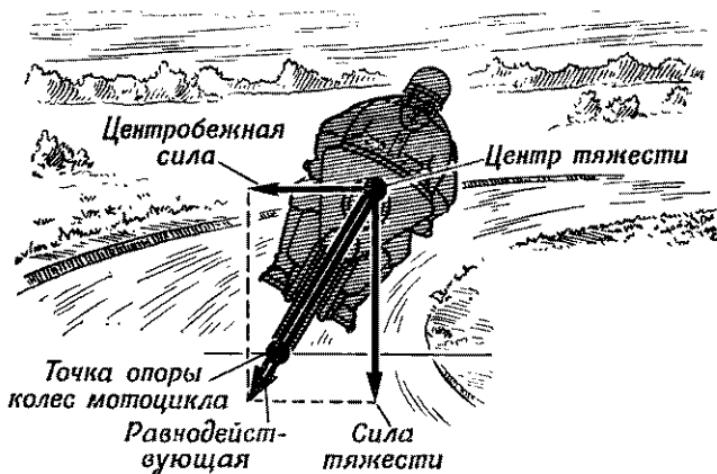


Рис. 12. Равнодействующая сил, действующих на мотоциклиста при крутом повороте, должна быть направлена в точки опоры колес, иначе движение невозможно

Автомобиль имеет два ряда колес, поэтому его наклон на повороте возможен за счет деформации подвески и главным образом за счет бокового уклона проезжей части дороги. Если такого уклона нет, то движение на повороте совершают с особой осторожностью на сниженных скоростях. Чем меньше радиус поворота, тем меньше допустимая скорость движения.

2. Понятия из теории автомобиля

Распределение силы тяжести

Сила тяжести автомобиля распределяется по осям и колесам. Обычно в технической характеристике каждого автомобиля указывается распределение веса по осям при

расположении его на горизонтальной площадке. Известно, что чем ближе центр тяжести к той или иной оси, тем большая часть веса автомобиля приходится на эту ось, и наоборот (рис. 13).

Зная распределение веса по осям, можно определить положение центра тяжести автомобиля. Например, авто-

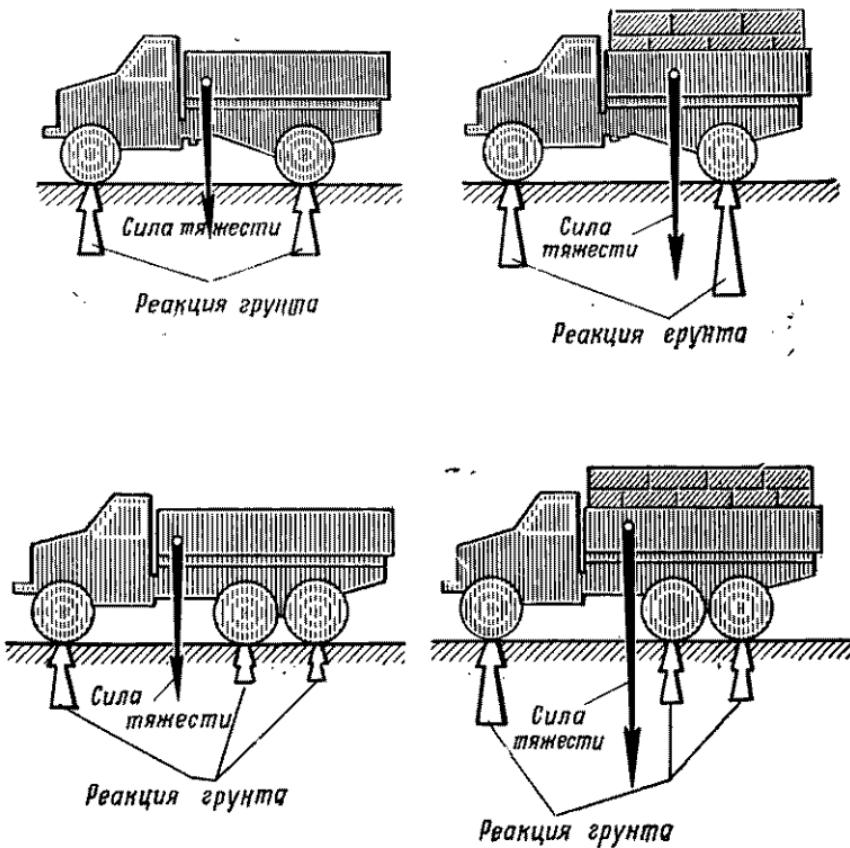


Рис. 13. Распределение веса по осям в зависимости от нагрузки в кузове автомобиля

мобиль ГАЗ-69 без нагрузки весит 1525 кг; на переднюю ось приходится 860 кг, а на заднюю — 665 кг. База автомобиля — 2300 мм. Тогда расстояние (l) от передней оси до вертикальной линии, проходящей через центр тяжести автомобиля, будет равно весу, приходящемуся на заднюю ось, поделенному на общий вес автомобиля и умно-

женному на расстояние между точками опор передней и задней осей, т. е.

$$l = \frac{665 \cdot 2,3}{1525} = 1,003 \text{ м.}$$

Равномерность распределения нагрузки по колесам будет зависеть от разности в размерах шин, давления воздуха в них и степени износа протектора. Чем больше размер и давление в одной из шин спаренных колес, тем большая часть нагрузки приходится на нее.

Если кузов автомобиля нагружен, то распределение нагрузки по осям и колесам зависит от равномерности укладки груза по платформе кузова.

Сцепной вес, сила сцепления колес с грунтом и реакция грунта. Причины буксования

Под сцепным весом автомобиля понимают ту часть его веса, которая приходится на ведущие колеса. Если, например, автомобиль имеет все ведущие колеса, то сцепным весом будет полный вес автомобиля (рис. 14).

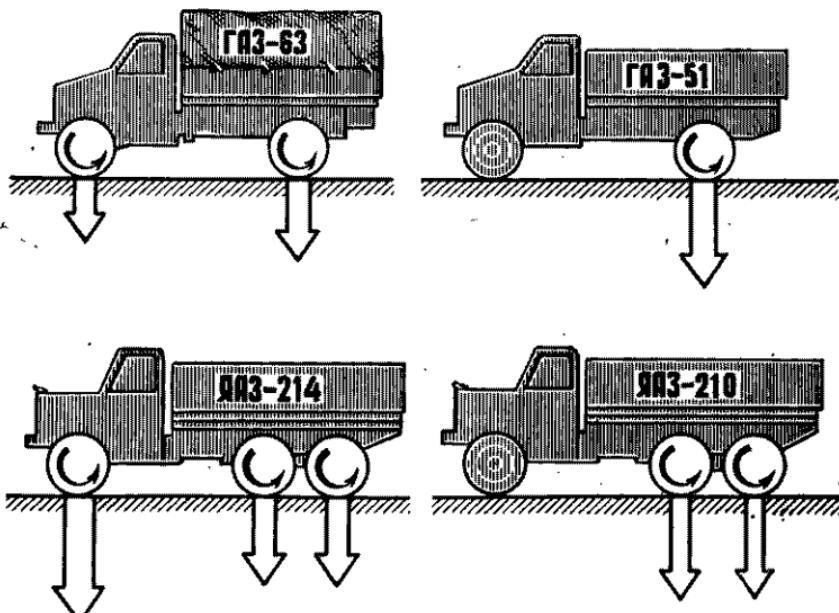


Рис. 14. Зависимость сцепного веса от количества ведущих осей автомобиля

Сцепным весом в значительной мере определяется проходимость автомобиля. Известно, например, что у автомобиля ГАЗ-51 без груза передние колеса нагружены почти так же, как и задние. При этом сцепной вес у каждого из четырех ведущих колес в два раза меньше, чем вес, приходящийся на каждое ведомое переднее колесо. Поэтому из-за слабого сцепления ведущих колес с грунтом на скользких дорогах, даже при небольшом подъеме автомобиль ГАЗ-51 без груза начинает буксовать.

Силой сцепления колес с грунтом (дорожным покрытием) называют возникающее между ними трение, которое зависит от величины нагрузки на ведущие колеса, от твердости и влажности дорожного полотна, состояния шин и давления воздуха в них, а также от формы рисунка протектора. На скользкой дороге и особенно при гладкой («лысой») беговой поверхности шин с высоким давлением воздуха трение (т. е. сцепление) колес с поверхностью дороги резко снижается.

Когда крутящий момент двигателя передается на ведущие колеса автомобиля в виде силы тяги, стремящейся оттолкнуться от опоры, автомобиль движется. Однако это движение возможно при условии, если между колесом и дорогой достаточное трение (сила сцепления). Если же сила тяги на колесах будет превышать силу сцепления колес с дорогой, ведущие колеса будут буксовать.

Силу тяги (P_k) на ведущих колесах можно легко вычислить, если разделить величину крутящего момента (M_{kp}) в килограммометрах на радиус (r_k) колеса в метрах. Например, для автомобиля ГАЗ-69 при движении на третьей передаче $M_{kp} = 67 \text{ кгм}$, $r_k = 0,37 \text{ м}$. Тогда сила тяги

$$P_k = \frac{67}{0,37} \approx 181 \text{ кг.}$$

Отсюда видно, что чем больше радиус ведущего колеса, тем меньше сила тяги на этом колесе.

Крутящий момент на колесах будет тем больше, чем ниже передача, включенная в коробке передач. Следовательно, при трогании автомобиля с места для движения по дорогам, требующим большой тяги на колесах (подъем, пересеченная и труднопроходимая местность),

или при наличии прицепа на крюке автомобиля надо включить низшую передачу коробки передач и понижающую передачу раздаточной коробки.

Большое значение для проходимости автомобиля имеет удельная нагрузка от колес на грунт. Удельная нагрузка определяется полным весом автомобиля в килограммах (kg), приходящимся на площадь опоры шины в квадратных сантиметрах (cm^2), как указано в табл. 2.

Таблица 2
Удельное давление колес автомобиля на грунт

Марка автомобиля	Удельная нагрузка от колес на грунт, kg/cm^2	Диаметр круга, равного площади соприкосновения колеса с дорогой, см
ГАЗ-51	4,2	23,5
ЗИЛ-150	5	26,5
МАЗ-200	6,5	28

Реакция грунта по величине всегда соответствует удельной нагрузке колеса на грунт. В ряде случаев это равенство наступает после некоторого погружения колес в грунт (снег, песок, пашня, размокший грунт).

Сила трения (цепления) между колесами и дорогой может быть повышена вследствие увеличения сцепного веса или удельного давления колес на дорогу, что достигается уменьшением опорной поверхности ведущих колес. Для этого на твердых (но скользких) грунтах применяют шины с глубоким и определенно направленным рисунком протектора. В пути надевают цепи противоскольжения, а если автомобиль не нагружен или нагружен незначительно, снимают по одному колесу с каждой стороны двухскатных колес ведущего моста (рис. 15).

На слабых грунтах (болото, глубокий снег, сухой песок, размокший грунт) для повышения проходимости автомобиля снижают удельное давление колес на грунт, увеличивая их опорную поверхность. С этой целью применяют арочные шины, снижают давление воздуха в ши-

нах, устанавливают дополнительные колеса. Введение на автомобилях эластичных шин с централизованной регулировкой давления воздуха облегчает преодоление таких грунтов.



Рис. 15. Повышение сцепного веса за счет уменьшения опорной поверхности ведущих колес

Силы, действующие на автомобиль

Во время трогания с места, при движении по прямой, на закруглениях, спусках и подъемах, а также при торможении и остановке на автомобиль действуют определенные силы, имеющие величину, направление и место приложения.

Сила сопротивления качению определяется усилием, которое необходимо приложить к автомобилю для его свободного качения. Практически эта сила может быть определена динамометром, укрепленным в сцепном звене буксируемого и буксирующего автомобилей.

Сила сопротивления качению автомобиля во многом зависит от вида и состояния дороги и ее деформации, от скорости движения, конструкции и состояния шин и их деформации, от правильности установки сходимости

передних колес, а также от трения в подшипниках ходовой части и рессорах.

Действие сил деформации шин и грунта, а также трения между ними в различных дорожных условиях учитывают коэффициентом сопротивления качению. Этот коэффициент определяется опытным путем, а его значения для разных дорог различны: больше, например, на сыпучих песках и меньше — на асфальте (табл. 3).

Таблица 3

Средние значения коэффициента сопротивления качению
для автомобилей с покрышками нормального типа

Тип дороги и ее состояние *	Коэффициент сопротивления качению
Асфальтированное шоссе в отличном состоянии	0,015—0,018
То же, в удовлетворительном состоянии	0,018—0,020
Гравийное шоссе	0,020—0,025
Каменная мостовая	0,023—0,030
Грунтовая дорога, сухая укатанная	0,025—0,035
То же, после дождя	0,05—0,15
Песок	0,10—0,30

Для шин с грунтозацепами (развитым рисунком протектора) коэффициент сопротивления качению на 20—30% выше, так как на деформацию этих шин требуются большие затраты мощности.

Сопротивление качению автомобилей, как установлено, равно весу автомобиля, умноженному на коэффициент сопротивления качению. Измеряется оно в килограммах.

Известно, что чем больше лобовая поверхность (меньше обтекаемость) автомобиля и выше скорость движения, тем больше сопротивление воздушной среды. Скорость движения очень сильно влияет на величину этого сопротивления.

Так, например, при увеличении скорости движения в 2 раза (с 30 до 60 км/час) потери мощности двигателя на преодоление сопротивления воздушной среды возрастают больше чем в 7 раз. Опытами установлено, что при увеличении скорости движения в 5 раз потребная мощность двигателя автомобиля на преодоление сопро-

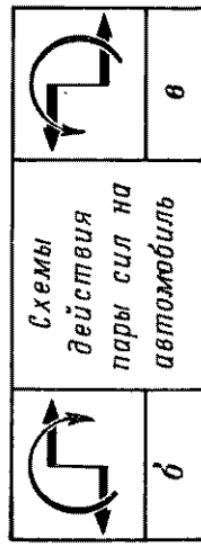
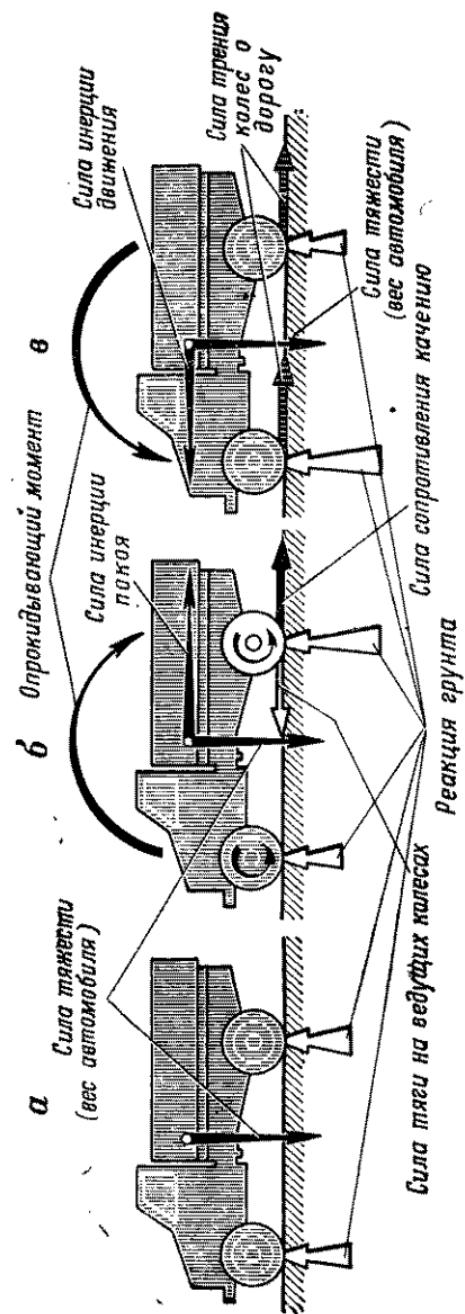


Рис. 16. Действие сил на автомобиль:
 а — при неподвижном положении; б — при трогании с места, δ — при торможении

тивления воздуха возрастает в 135 раз. Это сопротивление зависит также от силы и направления ветра и состояния воздуха. Если направление ветра навстречу движению автомобиля или под углом (до 110°), то сопротивление его будет больше, а при попутном ветре (при углах обдува 110—250°) сопротивление воздушной среды уменьшается. Встречный ветер во время движения автомобиля способствует перерасходу горючего, а боковой ветер на скользкой дороге вызывает потерю боковой устойчивости автомобиля.

В зависимости от высоты и формы кузова, а также от укладки груза сопротивление и завихрение воздуха изменяются. В целях уменьшения сопротивления и завихрения воздуха уложенный в кузов автомобиля груз рекомендуется надежно укреплять и обтягивать брезентом.

В зависимости от изменения движения автомобиля меняются характер и направление действующих на него сил (рис. 16). Когда автомобиль стоит на горизонтальной площадке, на него действуют сила тяжести и силы противодействия грунта давлению колес (рис. 16, а). При трогании с места и резком включении педали сцепления на автомобиль действуют: сила тяжести, силы противодействия грунта давлению колес, сила тяги и сила сцепления колес с дорогой. Сложение этих сил создает момент пары сил, стремящийся повернуть автомобиль вокруг задней оси с одновременной разгрузкой передней подвески (рис. 16, б). При резком торможении наблюдается явление, обратное предыдущему. При этом сила тяги на колесах исключается, проявляет свое действие сила инерции движения (рис. 16, в) и возрастает нагрузка на передние колеса.

Во время движения на повороте (рис. 17) на автомобиль действуют: сила тяжести, сила тяги на колесах, силы сопротивления качению и боковому скольжению, центробежная сила и сила инерции движения, реакция грунта на опору колес и сила сопротивления воздуха. Равнодействующая сил, действующих на автомобиль, и сопротивление боковому скольжению создают опрокидывающий момент.

Водитель не может пренебрегать характером действия этих сил, особенно на повороте и при торможении, он учитывает их действие и на подвеску автомобиля.

Если пренебрегать ими при движении на больших скоростях, то это приведет к поломкам деталей передней подвески (резкое торможение), усиленному износу покрышек (резкий поворот на большой скорости и торможение), а также к опрокидыванию всего автомобиля.

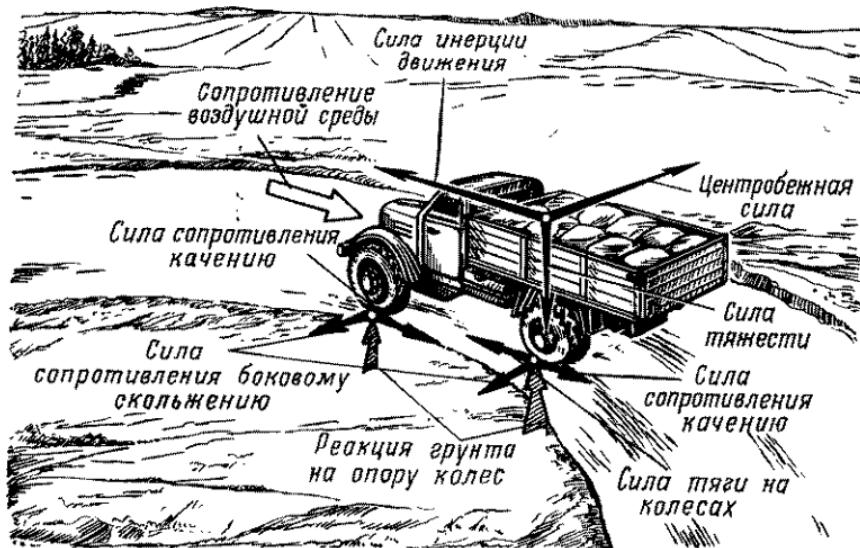


Рис. 17. Силы, действующие на автомобиль при повороте

Так, например, при резком торможении на скользкой дороге заднюю часть автомобиля может занести вбок из-за неровности проезжей части, разного состояния грунта под левыми и правыми колесами, а также при нарушении регулировки тормозов. При сильном ударе скользящих колес о какой-либо закрепленный или тяжелый предмет, а также при попадании скользящих колес на участок с более высоким сопротивлением скольжению автомобиль опрокидывается. Это происходит в результате действия на автомобиль пары сил (рис. 18). Сила сопротивления скольжению левых колес направлена в сторону, противоположную скольжению, а центробежная сила, действующая в центре тяжести автомобиля, опрокидывает его вокруг левых колес. При этом резко нагружается левая подвеска и разгружается правая. В определенной степени эту резкость смягчают амортизаторы.

Известно, что предельная скорость движения автомобилей на поворотах до опрокидывания определяется по формуле

$$V_o = \sqrt{\frac{gRB}{2h_g}},$$

где V_o — максимальная скорость на повороте до появления опасности опрокидывания автомобиля, м/сек;

g — ускорение свободно падающего тела, 9,81 м/сек²;

R — радиус поворота, м;

B — ширина колеи автомобиля, м;

h_g — высота расположения центра тяжести автомобиля, м.

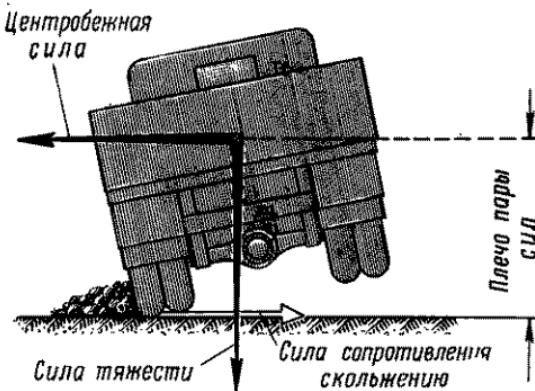


Рис. 18. Действие пары сил на автомобиль при опрокидывании после потери боковой устойчивости

Наибольшая допустимая скорость движения автомобиля на поворотах до появления бокового скольжения определяется по формуле

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

где V_c — максимальная скорость на повороте до появления опасности бокового скольжения автомобиля, м/сек;

g — ускорение свободно падающего тела, 9,81 м/сек²;

φ — коэффициент сцепления колес с грунтом;

R — радиус поворота автомобиля, м.

Для конкретно рассматриваемого автомобиля эта скорость будет зависеть от вида и состояния дороги и радиуса поворота автомобиля. При прочих равных условиях предельная скорость по скольжению наступает раньше предельной скорости по опрокидыванию автомобиля.

Сила тяжести при движении автомобиля на подъеме создает дополнительное сопротивление, а на спуске повышает силу тяги.

Итак, тяговая сила на колесах движущегося автомобиля расходуется в основном на преодоление трех сил: силы сопротивления качению, силы сопротивления подъему и силы сопротивления разгону. Если противодействующие силы больше, чем силы тяги на колесах, то движение автомобиля окажется невозможным.

Зная действующие на автомобиль силы и учитывая их в управлении автомобилем, водитель сможет безопасно вести машину на высоких маршевых скоростях, не допуская дорожно-транспортных происшествий и одновременно превышая межремонтные сроки пробега автомобиля.

Иногда из-за невнимательности водителя, неисправности тормозов или из-за превышения допустимых скоростей в конкретных условиях движения происходят аварии: наезды на другие машины, придорожные сооружения и даже на пешеходов.

При этом наблюдаются весьма серьезные повреждения предметов, тем значительнее, чем выше скорость движения автомобиля в момент аварии. Иногда отмечаются случаи, когда боковой удар легкового автомобиля в трамвай, автобус или в тяжелый грузовой автомобиль опрокидывает его. Проявляется действие кинетической энергии, которая прямо пропорциональна массе автомобиля и квадрату его скорости:

$$T = \frac{mV^2}{2} \text{ кгм},$$

где T — кинетическая энергия;

m — масса автомобиля;

V — скорость движения автомобиля.

Если, например, автомобиль «Москвич-407» при скорости 80 км/час на перекрестке столкнется с проходящим перпендикулярно к направлению его движения автомобилем МАЗ-200 с грузом со скоростью 20 км/час, то ав-

томобиль МАЗ-200 будет опрокинут (рис. 19), а автомобиль «Москвич-407» в лучшем случае окажется изрядно помятым. В момент столкновения кинетическая энергия автомобиля «Москвич-407» равна

$$T_1 = \frac{1090 \cdot 80^2}{9,8 \cdot 2(3,6)^2} \approx 27\,500 \text{ кгм},$$

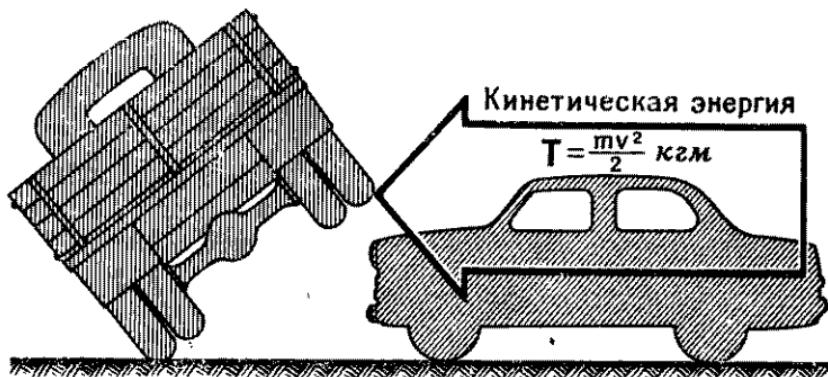


Рис. 19. Столкновение легкового и грузового автомобилей

а кинетическая энергия автомобиля МАЗ-200 соответственно

$$T_2 = \frac{13\,500 \cdot 20^2}{9,8 \cdot 2(3,6)^2} \approx 21\,500 \text{ кгм}$$

при весе автомобиля «Москвич-407» 1090 кг и весе автомобиля МАЗ-200 13 500 кг. При этом скорость автомобиля «Москвич-407» лишь в четыре раза больше скорости автомобиля МАЗ-200, а вес автомобиля МАЗ-200 в 12 раз больше веса автомобиля «Москвич-407». Отсюда видно, какую роль в подобных случаях имеет скорость движения, поэтому ее следует всегда учитывать в опасных местах.

ГЛАВА II

ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ПО ПРОСЕЛОЧНЫМ ДОРОГАМ И ВНЕ ДОРОГ ПО СЛАБОПЕРЕСЕЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ

1. Вождение автомобиля по проселочным (размокшим и пыльным) дорогам

Проселочные дороги (рис. 20), как правило, не имеют инженерных сооружений, проложены большей частью

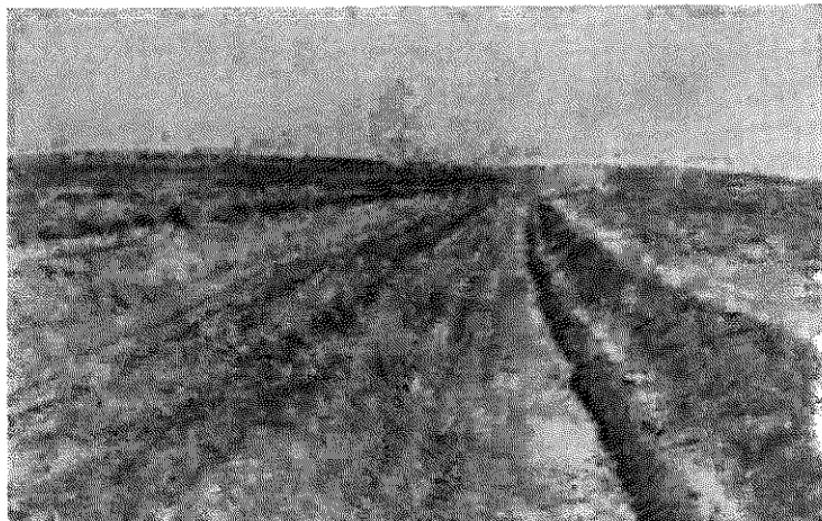


Рис. 20. Участок проселочной дороги на мягком грунте

пешеходами и конным транспортом и используются для движения автомобилей. Они не имеют строго определенных прямолинейных направлений, изобилуют неровно-

стями, обычно не восстанавливаются, поэтому разрушенные участки такой дороги обезжаются. Во время сильных дождей, а также после весеннего снеготаяния эти дороги становятся почти непригодными для движения автомобилей. В низинных местах на них собирается вода. Она скрывает от водителя глубину брода, состояние проезжей части, мешающие движению предметы и неровности.

В размягченном водой грунте колеса прорезают глубокую колею, сопротивление качению возрастает, а сцепление колес с грунтом ухудшается, что приводит к буксированию ведущих колес и даже к прекращению дальнейшего движения. Поэтому в период распутицы для движения автомобиля выбирают возвышенные, преимущественно горизонтальные места. В случае необходимости останавливают автомобиль тоже на возвышенности, так как здесь грунт размокает на меньшую глубину, а это облегчает движение и трогание автомобиля с места. При этом нельзя забывать о том, что движение по жидкой грязи с твердым основанием может быть более успешным, чем по густой грязи.

При движении по проселочным дорогам не разрешается вести автомобиль на повышенной скорости, останавливаться на подъеме, резко и круто поворачивать. Тормозить и изменять движение надо плавно и без рывков. На таких дорогах тормозят двигателем, уменьшая обороты, не выключая сцепления. Если в результате превышения скорости движения при торможении или при повороте автомобиль заносит в сторону и ведущие колеса скользят вбок, рулевое колесо поворачивают в сторону заноса задних колес. Во избежание буксования ведущих колес путь их качения по возможности выбирают без бокового уклона (крена) и с одинаковым сцеплением грунта по сцеплению. При несоблюдении этого требования может произойти перераспределение веса автомобиля и крутящего момента двигателя по колесам. Колеса, которые нагружены больше, будут иметь большее сцепление с грунтом (будут стоять), разгруженные — будут буксоваться. Чтобы вывести автомобиль из такого состояния, освобождают его платформу от груза, вывешивают буксующее колесо с помощью ваги, подкладывают под него камни, куски дерева, хворост. Затем на первой передаче или передаче заднего хода медленно

отводят автомобиль с места буксования, вновь укладывают груз и продолжают движение, объезжая это место.

Иногда буксование ведущего колеса удается прекратить снижением оборотов коленчатого вала, переходом на низшую передачу коробки передач, включением переднего ведущего моста и понижающей передачи раздаточной коробки автомобиля. Буксование ведущих колес одной стороны автомобиля можно прекратить притормаживанием. При этом происходит частичная блокировка ведущего (ведущих) моста и часть крутящего момента двигателя от буксавших колес передается на невращающиеся ведущие колеса. Если не было чрезмерного перераспределения нагрузки по колесам, то большим или меньшим притормаживанием колес можно обеспечить дальнейшее движение автомобиля. В таком случае можно обойтись без применения подручных материалов, средств повышения проходимости и самовытаскивания. Опытный глаз водителя определяет направление качения колес с расчетом беспреятственного движения автомобиля.

Наиболее трудные для движения участки дорог преодолеваются с помощью подручного материала, укладываемого по колее движения автомобиля. Буксование на размокшем грунте не допускают. Злоупотребление буксированием ведущих колес приводит только к бесполезнойтрате времени, горючего и к порче автомобиля. Если же ведущие колеса погрузились в грунт или оказались в углублении (канаве), применяют так называемый «способ раскачки». Суть его состоит в том, что быстрым переключением передач переднего и заднего хода автомобиль небольшим передвижением вперед и назад уменьшает углы подъема ведущих колес и приобретает некоторую инерцию. Если такой способ не принес успеха, под ведущие колеса подкладывают хворост, камни, щебень, шлак, а перед передними колесами расчищают колею с целью уменьшения сопротивления движению. Иногда можно вывести автомобиль из глубокой колеи задним ходом. Для этого между сдвоенными скатами задних ведущих колес укладывают жерди и плавно выезжают из углубленной колеи.

Если автомобиль забуксовал на подъеме и начал скользить, его затормаживают и в крайнем случае направляют на ближайшее препятствие для остановки (ка-

мень, придорожное дерево, скала и т. п.). После этого для движения могут быть использованы цепи противоскольжения, противобуксатор, якорь-самовытаскиватель, а также другие средства и приспособления.

Цепи противоскольжения по конструкции бывают мелкозвенчатые, траковые и гусеничные. Расчетливые водители надевают цепи на колеса непосредственно перед участком, который нужно преодолеть.

Мелкозвенчатые цепи противоскольжения (рис. 21) применяют для движения автомобиля по мягким грунтовым дорогам. Очень важно, чтобы цепи противоскольжения соответствовали размеру шин колес автомобиля, для которого они предназначены. Для надевания на колеса мелкозвенчатые цепи противоскольжения раскладывают по колесе автомобиля (спереди или сзади). Затем запускают двигатель, включают низшую передачу и колесами наезжают на середину цепей. После этого цепи натягивают на колеса, а концы их соединяют замками. Во избежание раскрытия замки цепей обязательно стопорят.

При надевании цепей на колеса необходимо обеспечить плотное прилегание их к покрышкам и надежное крепление на колесах. Правильно смонтированные на колеса цепи не врезаются в покрышки и не имеют свободного перемещения по ним. Правильным является такое натяжение, при котором среднюю часть поперечных цепей можно переместить по покрышке колеса на 10—20 мм. Нужно заметить, что надевание цепей противоскольжения на шины колес автомобиля требует от водителя определенных навыков и сноровки. Чем новее цепи противоскольжения и меньше изношен протектор покрышки, тем труднее надевать цепи.

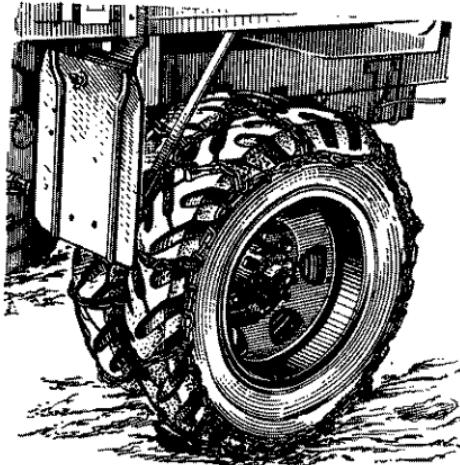


Рис. 21. Мелкозвенчатая цепь противоскольжения

Траковые цепи противоскольжения (рис. 22, а) применяют на сдвоенных колесах при движении автомобиля по грунтовой дороге в распутицу, по снежной целине и заболоченному грунту.

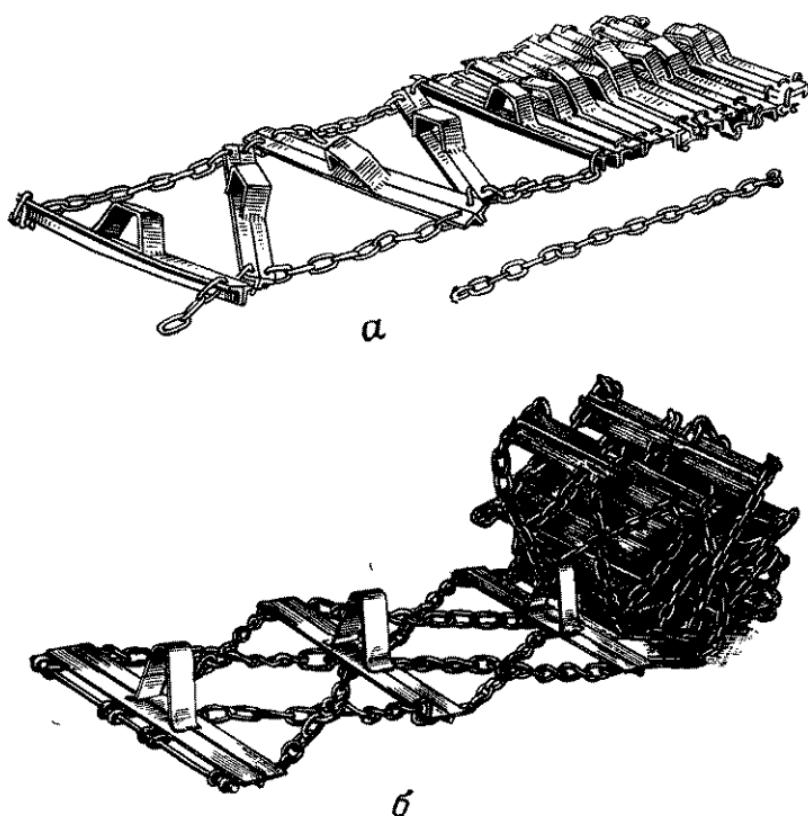


Рис. 22. Цепи противоскольжения:

а — траковая цепь противоскольжения; б — гусеничная цепь противоскольжения

Для монтажа траковые цепи располагают по колее спереди или сзади у ведущих колес автомобиля. Концы межтраковых цепей закрепляют на дисках колес крепежными цепями. После запуска двигателя включают низшую передачу и наезжают ведущими колесами на цепь. Далее концевые цепи соединяют замками, крепежные цепи натягивают, а их концы соединяют замком. Нельзя допускать при этом провисания крепежной цепи между клипами траков.

Натяжение траковой цепи считается правильным, если один из траков усилием руки может быть поднят над покрышкой на 5—8 мм.

Гусеничные цепи противоскольжения (рис. 22, б) применяют на сдвоенных колесах при движении трехосных автомобилей по грунтовым дорогам в распутицу, по снежной целине и по заболоченному грунту.

Перед монтажом гусеничные цепи противоскольжения раскладывают по колее автомобиля за задними колесами. После запуска двигателя включают передачу заднего хода и колесами наезжают на среднюю часть цепей. Концы цепей накидывают на колеса среднего и заднего ведущих мостов. Крайние траки цепей захватывают зацепами натяжного устройства и, вращая ходовой винт, сводят концы цепей, соединяют их пальцем, зашплинтывают его проволокой, а натяжное устройство снимают.

При правильном натяжении гусеничных цепей противоскольжения провисание их верхней ветви между колесами не превышает 10—15 мм.

После преодоления труднопроходимого участка местности цепи противоскольжения обязательно снимают, так как иначе быстро изнашиваются цепи противоскольжения и автомобильные покрышки, повышается расход горючего и разрушается покрытие дорог.

Противобуксаторы (рис. 23) являются наиболее простым и универсальным приспособлением для вывода автомобиля из препятствия при буксовании ведущих колес.

Чтобы использовать противобуксатор, на задние сдвоенные колеса автомобиля надевают цепи-браслеты, под задние колеса укладывают противобуксаторы, включают передачу и начинают движение вперед (назад). При буксовании колес надетые на них цепи захватывают зацепы противобуксаторов и обеспечивают выезд автомобиля из препятствия.

Якорь-самовытаскиватель (рис. 24) применяется в случаях необходимости вывода автомобиля, колеса которого зарылись в мягкий грунт. Для этого якорь-самовытаскиватель устанавливают перед передними колесами по ходу движения автомобиля. Цепь каждого якоря пропускают между дисками ведущих сдвоенных колес. Свободный конец цепи пропускают через окно в диске наружного колеса и закрепляют на ступице. На

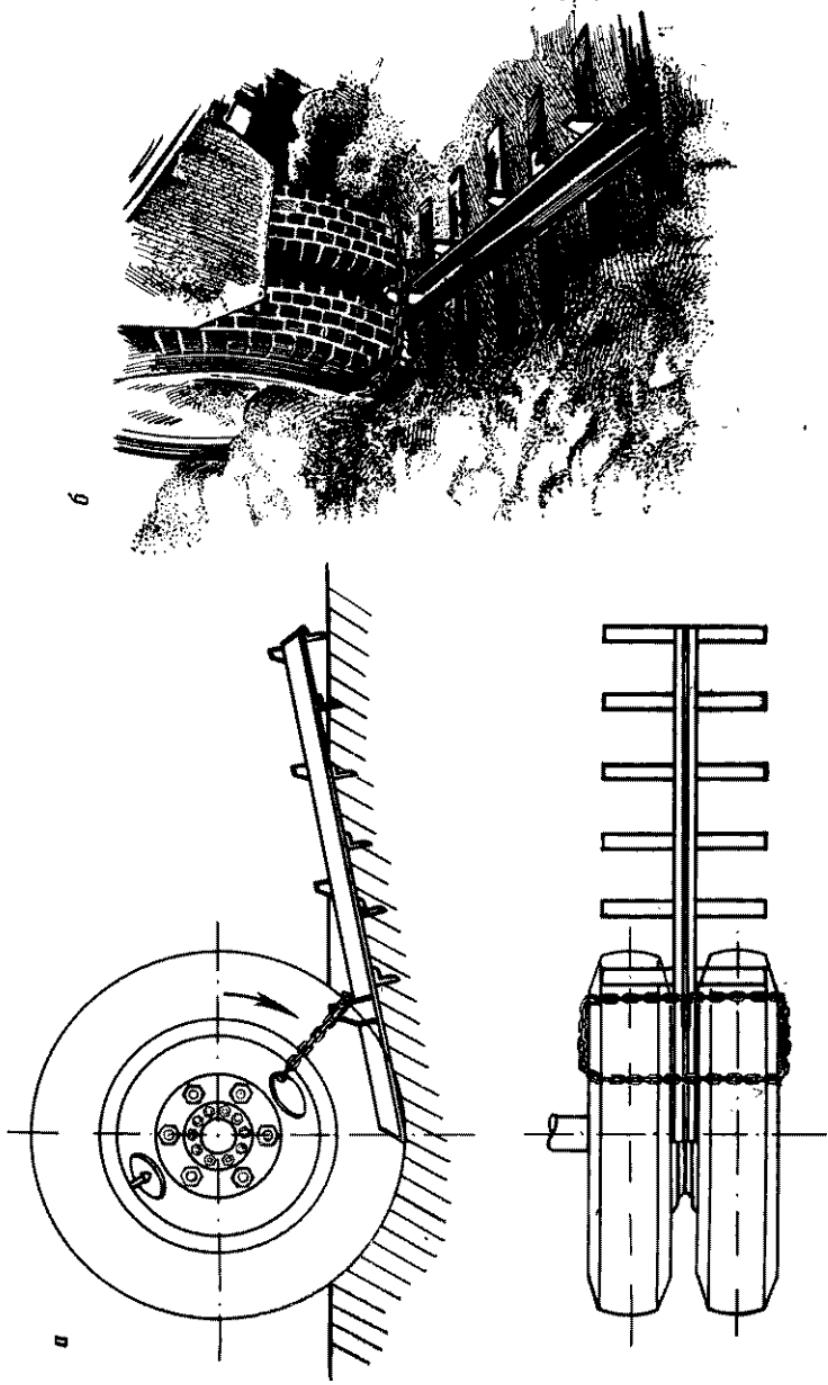


Рис. 23. Противобуксатор:
а — схема работы противобуксатора; б — установка противобуксатора

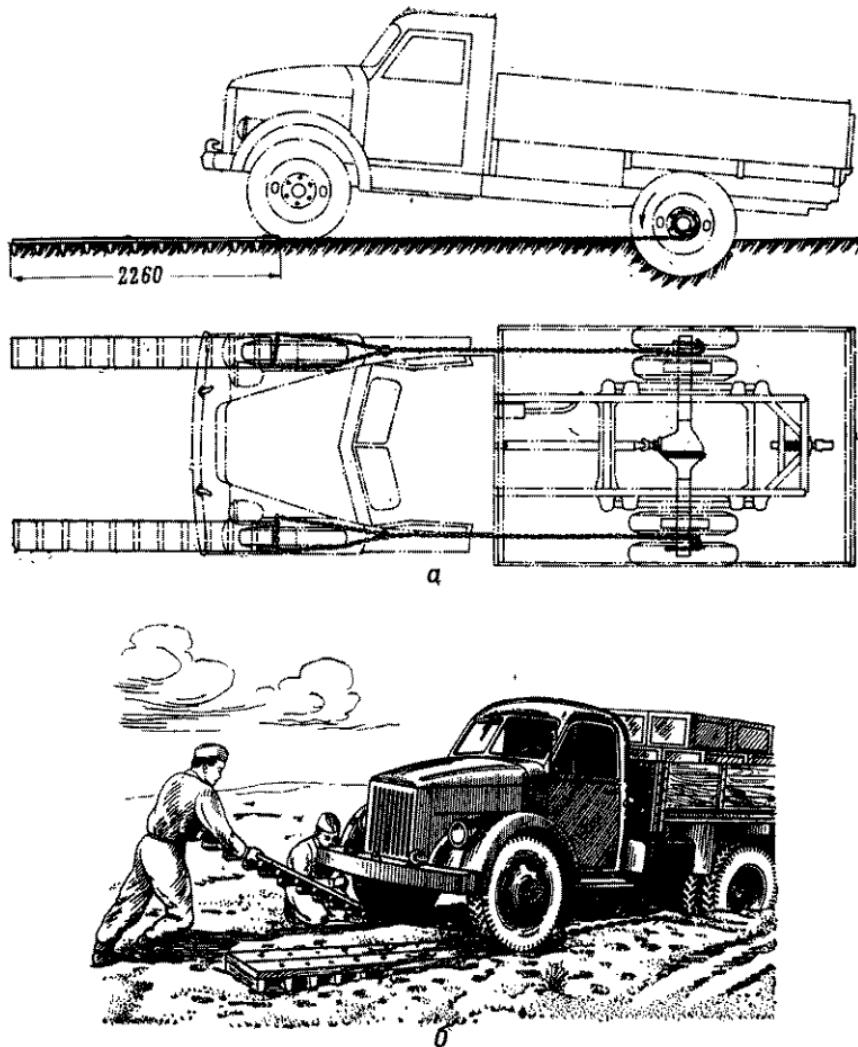


Рис. 24. Якорь-самовытаскиватель:
а — схема работы якоря; б — установка якоря

шпильки односкатных ведущих колес для наматывания цепи устанавливают фланцы и съемные барабаны.

После закрепления свободного конца цепи включают первую передачу и начинают движение. При этом цепи наматываются между дисками или на съемные барабаны задних колес автомобиля, подтягивая якори под передние колеса. Передние колеса, наезжая на якори, погру-

жают их в грунт (снег) и тем самым увеличивают зацепление якорей с грунтом (снегом).

В дальнейшем вращающиеся ведущие колеса наматывают цепи, автомобиль начинает двигаться вперед и выезжает из углубления в грунте (снегу). Если в повторном применении якорей нет необходимости, их снимают, очищают от грунта (снега) и укладывают в кузов автомобиля на отведенное для них место.

При отсутствии цепей противоскольжения, якоря-самовытаскивателя и противобуксатора застрявшему автомобилю оказывается помочь другим автомобилем или гусеничной машиной. Во время движения по мокрым разбитым дорогам для буксировки широко используется мягкий или жесткий буксир.

Иногда в составе колонны застрявшему автомобилю может быть оказана помощь двойной тягой: двумя машинами спереди или сзади или одной машиной сзади, а другой спереди. Во втором случае грузовая машина, подталкивающая застрявший автомобиль сзади, делает это с помощью жесткого буксира или непосредственно упором буфера в буфер. Однако без жесткого буксира толкающая машина может повредить облицовку радиатора, фары и крылья.

Для увеличения проходимости автомобиля иногда применяют браслеты и противобуксовочные колодки.

Браслеты противоскольжения — это кольцо из толстого каната или цепи, продетое в окно диска колеса и охватывающее шину. Количество таких браслетов может быть различное; их не устанавливают только в окне диска, куда выведен вентиль камеры, чтобы не повредить его.

Противобуксовочная колодка представляет собой ромбовидный трак, сваренный из уголкового железа и закрепленный нашине цепями через окна в диске колеса.

В весенний и осенний периоды, когда днем почва размокает, а ночью замерзает, рекомендуется использовать время заморозков для более успешного движения.

При отсутствии объездов и необходимости двигаться по глубокой колее колеса направляют так, чтобы колея проходила между ними. В противном случае возможны повреждение автомобиля и посадка его на переднюю ось

или на картер заднего моста (вывешивание колес ведущих мостов).

В летнее сухое время проселочные дороги очень пыльны. В зависимости от грунта и интенсивности движения дороги часто бывают покрыты толстым слоем пыли, под которым скрываются неровности, выбоины с камнями и посторонними предметами. Движение по таким дорогам совершается на пониженных скоростях, так как повышенные скорости могут привести к поломке рессор и повреждению перевозимых грузов.

Обычно небольшие рытвины и канавы проезжают плавно с выжатой педалью сцепления, чтобы удары колес не передавались напряженным деталям силовой передачи и двигателю; стараются избегать одновременного попадания двух передних или задних колес в эти выбоины и канавы. Крупные выбоины на дороге пропускают между колесами или объезжают. При этом не допускают резких изменений в направлении движения автомобиля. Дистанции между автомобилями увеличивают до таких размеров, чтобы пыль не ограничивала видимость пути движения. Во избежание столкновения на пыльных дорогах включают подфарники или ближний свет фар и задний фонарь.

При движении в таких условиях пыль набивается всюду, даже в тормозные барабаны. Она снижает силу трения между тормозными накладками и барабаном. Для продолжительной работы в таких условиях автомобиль специально подготавливают. Подготовка заключается в герметизации всех узлов и агрегатов автомобиля, как это делается в районах песчано-пустынной местности (см. главу IV), а также в более частой смене масла и промывке воздухофильтров. После работы в таких дорожных условиях автомобиль нуждается в тщательной мойке.

2. Движение на поле боя, по колоннам путем и лесным дорогам

В ходе боевых действий обстановка и дорожные условия иногда складываются так, что движение автомобилей крайне затрудняется ограниченными проездами, разрушенными дорогами, инженерными сооружениями и препятствиями. Это усложняется необходимостью дви-

жения в условиях ограниченной видимости, а также постоянным наблюдением за маршрутом движения, так как на пути могут встретиться заминированные и зараженные участки дорог и местности.

Водитель, учитывая обстановку и условия движения, принимает необходимые меры предосторожности. Если на пути движения встречаются траншеи и ходы сообщения, а объезд их далеко, применяют колейные мосты (рис. 25). При установке мосты надежно закрепляют



Рис. 25. Установка колейных мостов через траншую

кольями и углубляют в грунт во избежание сдвига их колесами машины. Въезд на мост осуществляют осторожным накатом передних колес, без рывков, направляя колеса точно по середине колеи моста. Если автомобиль имеет прицеп, колея которого отлична от колеи автомобиля, то колею моста устанавливают сначала для автомобиля, а потом для прицепа. Таким же способом проезжают разрушенные бревенчатые мосты и мосты ограниченной грузоподъемности.

Противотанковые рвы преодолевают по уложенным через них мостам, по дну после среза крутостей и засыпки рва землей или после укладки в ров фашин и других местных предметов с последующим выравниванием проезжей части.

Во время движения через проход в проволочных заграждениях проявляют особую внимательность, чтобы не повредить шины колес. Перед началом движения проход просматривают и очищают от колючей проволоки.

Если на пути движения встречаются так называемые «ежи», то для создания проезда необходимой ширины их растаскивают в стороны машиной.

В заграждении из надолб при отсутствии объезда делают проход. Для этого необходимое количество надолб откапывают и оттаскивают в сторону, а деревянные — срубают или спиливают. Условия обстановки иногда позволяют устраниТЬ такие препятствия с помощью зарядов взрывчатых веществ, которые крепятся на надолбах около земли.

При прохождении разрушенных участков дороги, завалов (в том числе лесных) и других мест с препятствиями соблюдают особую осторожность, чтобы не повредить автомобиль и перевозимые на нем грузы. Проезд расчитывают с помощью перевозимого личного состава, а если нужно, используют тягу автомобиля или применяют взрывчатые вещества.

Колонные пути, прокладываемые по местности, обычно не имеют дорожных искусственных сооружений, но обозначаются по направлению указками, по принадлежности знаками.

В зависимости от состояния грунта полоса этих колонных путей иногда накатывается на сотни метров. В заболоченных районах устраивают жердевые и колейные дороги. При движении по таким дорогам не допускают больших скоростей и резких поворотов. Несоблюдение этого требования может привести к остановке движения автомобилей на всем участке дороги. При встрече с другим автомобилем машины останавливаются на ближайшем разъезде и пропускают встречную машину (рис. 26).

Путь движения по редкому лесу или кустарнику выбирают с таким расчетом, чтобы иметь меньше поворотов, пней, ям и высокой травы. Под высокой травой могут быть скрыты пни, камни и другие предметы, которые могут повредить детали и агрегаты силовой передачи и тормозной системы автомобиля. Особую опасность представляют ветки и сучки, которые могут повредить автомобиль или перевозимый груз. В необходимых случаях

избранный путь движения расчищают от препятствий, для чего используют шанцевый инструмент: лопату, топор, пилу, киркомотыгу. На лесных дорогах часто встречаются глубокие колеи и промоины. Их преодолевают на низших передачах, плавно и осторожно, потому что возможны случаи повреждения автомобиля обломками хвороста и жердей, находящимися в этих промоинах и колеях.



Рис. 26. Движение автомобилей и разъезд по колейной и жердевой дорогам

3. Особенности преодоления болотистых и песчаных участков с помощью подручных и табельных средств

При вождении автомобиля по мокрому лугу и заболоченным местам требуется особая осторожность и внимание. Направление движения выбирается по кратчайшему пути и без поворотов. Предварительно убеждаются в возможности проезда этого участка. В целях понижения удельного давления колес на грунт давление воздуха в шинах с централизованной подкачкой воздуха может быть снижено до пределов, установленных инструкцией. По такой местности автомобиль следует вести на одной из низших передач, не применяя цепей противоскольжения, не допуская буксования ведущих колес, движения

по колее ранее прошедшего автомобиля и по высокой светло-зеленой траве, под которой, как правило, очень слабый слой дерна. Глубоко осевшее на болоте колесо не откапывают, а вывешивают с помощью ваги, укладывают под него жерди, фашины или жердевые дорожки. После этого автомобиль выводят на более плотный грунт. В необходимых случаях путь движения через

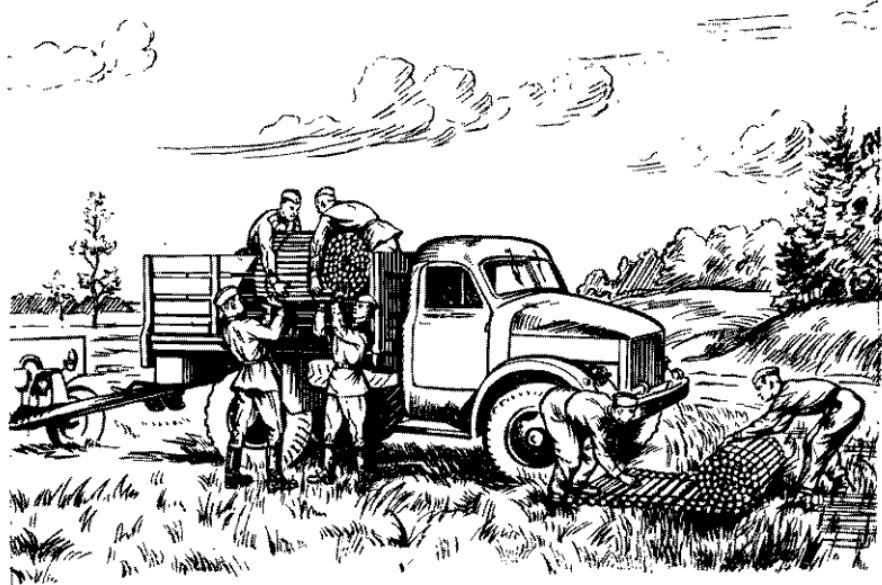


Рис. 27. Укладка дорожки из прутьев перед преодолением заболоченного участка

труднопроходимые заболоченные участки заблаговременно выстилают подручным материалом: фашинами из хвороста, жердями, снопами соломы (камыша) и специально изготовленными и возимыми на автомобиле жердевыми дорожками, ленточными дорогами и щитами.

Дорожки из прутьев — жердевые дорожки (рис. 27) предназначаются для движения по ним автомобилей через болото и сыпучие пески. При подъезде к препятствию дорожки раскладывают по ширине колеи автомобиля. Бугры и кочки обходят или срывают во избежание повреждения дорожек.

При начавшемся буксовании ведущих колес выключают передачу и принимают меры к устраниению причин буксования. При наличии может быть использована ле-

бедка. Свободный конец троса лебедки укрепляют за дерево, пень, валун или за анкер, якорь, штопор, закрепленные в более твердом грунте, или за заторможенные и соединенные между собой автомобили.

Песчаные участки представляют собой особую трудность для движения колесных машин. Эта трудность обусловливается большой удельной нагрузкой колес на слабо связанный грунт, а следовательно, и большим сопротивлением движению, что приводит к снижению силы тяги по сцеплению. При преодолении небольшого песчаного сухого участка используют инерцию автомобиля. Этот участок преодолевают с ходу на одной из высших передач. Большой песчаный участок преодолевают на пониженной передаче и на выше средних оборотах коленчатого вала двигателя. Для увеличения опорной поверхности колес автомобиля допускается снижение давления воздуха в шинах, как и при движении по заболоченной местности.

Во время движения не допускаются обгон и объезд других машин и переключение передач, так как резкие повороты повышают сопротивление качению колес, т. е. затрудняют движение автомобиля. Если имеется след прошедшей машины, рекомендуется использовать его для движения, так как песок в колее несколько уплотнен. Разъезд со встречными автомобилями следует осуществлять на низшей передаче во избежание застревания в песке.

Когда направление движения можно совместить с морским или речным побережьем, путь движения выбирают (если это возможно по характеру местности) непосредственно у воды по мокрому песку. Мокрый песок морского берега настолько уплотняется и выравнивается приливами и отливами, что движение по нему мало чем отличается от движения по хорошему шоссе. Важно знать время приливов и отливов.

Если автомобиль застрял в песке, не рекомендуется резко включать сцепление для движения вперед и назад. В случае буксования ведущих колес на сыпучем песке автомобиль останавливают, расчищают песок у передних колес, под задние подкладывают доски, маты из камыша, дорожки из прутьев. После этого начинают движение вновь на первой передаче. Автомобильные колонны могут располагать металлическими или деревянными ко-

лейными дорогами, а также сетками из стальной проволоки.

Деревянный клин (брус, жердь) увеличивает сцепление колеса с дорогой и позволяет автомобилю выйти из препятствия. Его укладывают по направлению движения в промежуток между шинами под сдвоенные ведущие колеса (рис. 28).

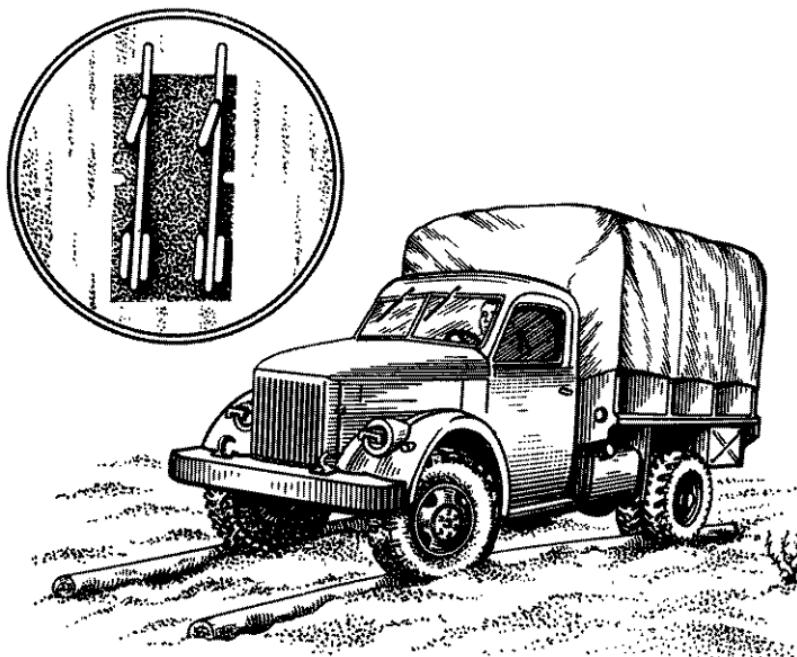


Рис. 28. Схема укладки жердей (клиньев) для вывода автомобиля, застрявшего в сыпучем песке

Чтобы передние колеса глубоко не врезались в песок и не создавали большого дополнительного сопротивления движению, деревянные клинья укладывают так, чтобы концы их касались шин передних колес: один с внешней, другой с внутренней стороны, как показано на рисунке. Перед началом движения передние колеса поворачивают в стороны уложенных деревянных клиньев. Передние колеса будут иметь двойное движение: качение и скольжение по клину. В таких случаях нужно иметь несколько клиньев (не менее 4—5), чтобы можно было выкладывать их спереди или сзади для обеспечения даль-

нейшего движения. Если автомобиль застрял в сыпучем песке, попытки выехать способом раскачки бесполезны. Колеса еще больше зароются в песок. Лучше сразу воспользоваться имеющимися средствами: противобуксатором или якорем-самовытаскивателем. Цепи противоскольжения на песках не применяются, так как они будут способствовать дальнейшему погружению ведущих колес в грунт (песок).

4. Движение по зараженной и заминированной местности

В ходе боевых действий противник может применить отравляющие вещества, а также оружие массового поражения. В результате местность будет заражена на тот или иной срок в зависимости от концентрации и стойкости средств заражения. Участки заражения обозначаются. Если концентрация заражения велика и опасна для человека, то на зараженных площадках делают проходы.

Проходы на местности, зараженной радиоактивными веществами, могут быть проделаны разными способами. Для этого срезают и удаляют зараженный поверхностный слой грунта (снега), укладывают сплошные и колейные дорожные покрытия, засыпают зараженные поверхности незараженным грунтом, а также смывают радиоактивную пыль с твердых поверхностей.

Отравляющие вещества дегазируют (нейтрализуют) с помощью табельных средств, а также одним из способов, указанных для ликвидации радиоактивного заражения.

Местность, зараженная радиоактивными и отравляющими веществами, не является препятствием для движения автомобиля. Можно управлять и автомобилем, зараженным радиоактивной пылью, отравляющими веществами и другими вредными для человека средствами поражения. Но для этого водитель заглавовременно готовится. Он надевает имеющиеся средства индивидуальной противохимической защиты (противогаз, защитную накидку, накидку-подстил, защитные чулки, защитные перчатки, легкий защитный костюм или защитный комбинезон). Стекла кабины и жалюзи радиатора закрывают. Части машины, с которыми приходится соприкасаться во время управления автомобилем, подвергают

дезактивации, дегазации или другому виду специальной обработки в зависимости от средства поражения.

Движение по зараженным участкам осуществляется через оборудованные проходы. Если таких проходов нет, движение совершают по обозначенному объезду. Только при отсутствии оборудованного прохода и объезда движение допускается непосредственно по зараженной местности.

Через участок, зараженный радиоактивными веществами, автомобили ведут на повышенных скоростях с увеличенными дистанциями и интервалами. По возможности избегают движения в направлении, совпадающем с направлением ветра. Соблюдение этих требований обеспечивает исключение взаимного запыления автомобилей.

После преодоления участка заражения водитель по приказанию командира (при движении в колонне) производит дегазацию, частичную или полную дезактивацию и санитарную обработку. Это делается в зависимости от обстановки и не в ущерб выполнению боевой задачи. Средства противохимической защиты снимают по указанию командира после преодоления зараженного участка, когда отсутствует опасность поражения отравляющими и радиоактивными веществами.

При движении по незнакомой местности не исключается возможность наезда на мины и подрыва на них. Мины устанавливаются как на проезжей части и обочинах дорог, так и просто на местности, ранее бывшей передним краем обороны своих войск и войск противника. Противник может устанавливать минные заграждения и на путях своего отступления.

Чтобы избежать наезда на установленные мины, полезно знать демаскирующие признаки минных полей. К ним относятся знаки обозначения и ограждения, вскопанная земля, бугорки над минами, не убранная при установке мин земля, увядшая трава на дернне, которым покрыта мина, установочные колышки, протянутые над поверхностью земли шнуры и проволока. На минные поля указывают утерянные или забытые взрыватели и инструмент, упаковка, бумажные этикетки и стружка от упаковки. В зимнее время этими признаками могут быть, кроме того, следы на снегу от работ, проведенных по мирированию местности.

Проходы в минных полях обозначают флагжками или другими знаками и указателями. Они ограждаются проволокой на кольях или жерdevым забором.

Могут быть случаи, когда водитель, своевременно не заметив указатели или демаскирующие признаки минного поля, въезжает на него. Выезжать с минного поля надо только задним ходом и по следу колес своего автомобиля, как показано на рис. 29.

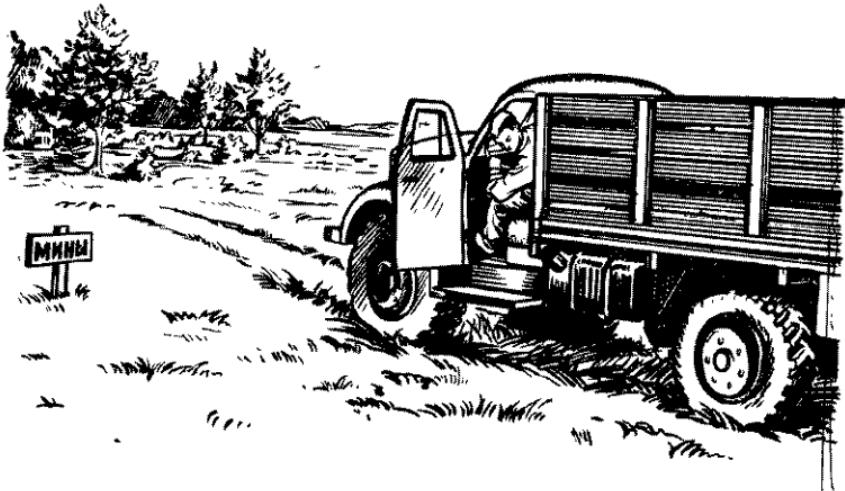


Рис. 29. Выезд с минного поля

5. Разведка и оборудование бродов и ледяных переправ. Правила и порядок их преодоления

В различное время года водоемы имеют различный уровень воды. В конце лета броды бывают наиболее мелкими, а весной и осенью — глубокими и подчас непригодными для движения автомобилей без специального оборудования. Если броды отсутствуют, автомобили преодолевают водный рубеж на плотах, паромах, десантных судах, по наплавным мостам и на плаву. Эти же средства могут быть использованы в случае разрушения противником мостов и невозможности их восстановления подручными материалами.

На подходах к реке проверяют наличие участков, загражденных радиоактивными и химическими веществами, определяют ширину, глубину и скорость течения реки и грунт дна, а также характер, крутизну и грунт берегов,

При подготовке подходов к броду устраниют заграждения и препятствия, мешающие движению (проволочные и минно-взрывные заграждения, камни, коряги и др.). Оборудуют, если необходимо, съезд в реку и выезд из нее на противоположный берег (с уклоном не более $5-6^{\circ}$), выравнивают и срезают крутизны, а также укрепляют колею движения машин. Отдельные глубокие места (ямы, воронки, выбоины) и неровности пути движения забрасывают камнями, мешками с песком и тяжелыми фашинами (с камнями). Дно реки со слабым

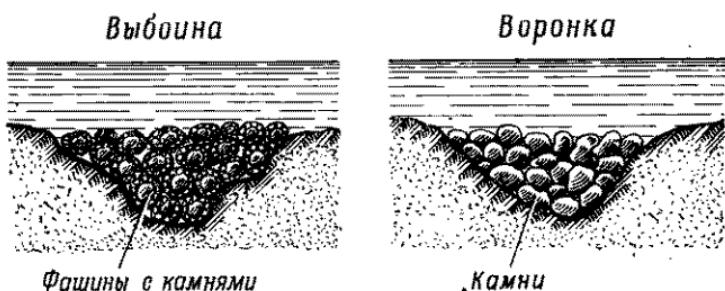


Рис. 30. Способы заделки неровностей дна водоема в полосе переправы

грунтом в необходимых случаях укрепляют наброской камня, укладкой хвороста или фашин. Способы заделки неровностей дна (выбоины, воронки) показаны на рис. 30.

При подготовке автомобиля к преодолению брода принимают меры к тому, чтобы вода не попала в агрегаты через сапуны или неплотности. Снимают ремень вентилятора, чтобы не повредить его лопасти и радиатор. Перед радиатором устанавливают лист фанеры или, если есть, закрывают жалюзи. При необходимости аккумуляторные батареи и грузы в кузове поднимают выше, чтобы не затопить. Под грузы укладывают подушку из хвороста и другого подручного материала.

Направление движения автомобилей по броду обычно выбирают под углом в сторону течения реки, чтобы при переправе автомобилей избежать залиивания набегающей волной приборов зажигания.

При переправе большого количества автомобилей, особенно если грунт дна реки слабый, назначают подразделение для обслуживания и ремонта брода.

Для вытягивания застрявших автомобилей на перевправе содержат в постоянной готовности к использованию дежурный тягач (рис. 31).

Преодоление брода шириной менее 50 м начинают после того, как впереди идущий автомобиль выйдет на противоположный берег, или когда поступит сигнал регулировщика. Движение вброд осуществляют на пизшей



Рис. 31. Организация и регулирование переправы автомобилей вброд

передаче без поворотов, остановок и переключений передач.

Остановка автомобиля во время преодоления брода на мягких грунтах (песках) приводит к быстрому погружению колес в грунт в результате вымывания грунта из под колес потоком воды, особенно на мелководных перекатах. Чем больше время этой остановки, тем труднее эвакуировать застрявший автомобиль.

Если во время движения вброд двигатель остановится, автомобиль вытаскивают на противоположный берег тягачом. Тягач устанавливают и закрепляют строго по направлению выхода автомобиля из воды и лебедкой вытягивают застрявший автомобиль.

В случаях когда водителю одному приходится выбирать и преодолевать брод, он определяет место и глубину брода, состояние грунта. Признаками брода явля-

ются подходящие к берегу тропы и дороги, уширение реки, пологие берега, мелкая рябь на поверхности воды и отсутствие растительности.

Если глубина водоема превышает максимальную глубину преодолеваемого брода, то автомобиль оборудуют для преодоления водной преграды на плаву.

Для этого кузов герметизируют брезентом, спереди к буферу подвзывают поплавок (специальный мешок, надутый воздухом), выводят выше кабины впускную и выпускную трубы, все агрегаты и системы герметизируют. Водитель надевает водонепроницаемый комбинезон. Движение на плаву осуществляют гребным винтом, укрепленным на карданном валу, зaborтным мотором с гребным винтом или с помощью обычных весел (подобно лодочным).

После преодоления водного рубежа в целях просушки накладок тормозных колодок движение на первых километрах производят с периодическим притормаживанием. Перед началом движения проверяют все агрегаты и узлы с целью устранения попавшей в них воды. Снимают и устанавливают на свои места все, что обеспечивало переправу автомобиля вброд или на плаву (фанеру, жалюзи, вентиляторный ремень, аккумуляторные батареи, пробки, заглушки, надувной мешок, весло и т. п.).

При разведке полосы переправы по льду (кроме выяснения вопросов, связанных с разведкой брода) определяют толщину и состояние ледяного покрова (отсутствие полыней, больших трещин). Важно знать глубину снежного покрова на льду, состояние сопряжения ледяного покрова с берегами, а также возможность съезда на лед и выезда со льда на берег. В результате разведки определяют грузоподъемность ледяного покрова, намечают полосу переправы, устанавливают объем и характер работ по оборудованию переправы. При определении толщины льда учитывают только его мутный и прозрачный слой. Для определения толщины льда по обеим сторонам полосы переправы в 10 м от оси ее пробивают лунки на расстоянии 5—10 м одна от другой в середине реки и на расстоянии 3—5 м у берегов. Толщину льда в лунках замеряют ледомером или лопатой (рис. 32). Чтобы во время движения машин по льду из лунок не выливалась вода, их окружают валиками из уплотненного снега.

У берегов лед осматривают особенно тщательно. При этом выясняют, прочно ли лед соединяется с берегом,

нет ли в нем трещин и разломов, не зависает ли он над водой. Если вода в лунках выступает на 0,8—0,9 толщины льда, то лед над водой не зависит. В противном случае переправа в этом месте опасна.

Для переправы по естественному льду оборудуют спуск с берегов на прочный лед и очищают полосу льда



Рис. 32. Разведка ледяной переправы

от снега на ширину не менее 10 м на каждую сторону от оси переправы. При этом оставляют слой рыхлого снега около 10 см, а слежавшегося — около 5 см. Переправу обозначают вехами, а перед ней устанавливают таблички с указанием ее грузоподъемности.

При наличии трещин и разломов съезд с берега на лед устраивают в виде переходного мостика (рис. 33). Если лед у берегов непрочен и зависит над водой, его взламывают и для съезда на лед устраивают простейший мост на рамных или клеточных опорах. Когда грузоподъемность льда недостаточна (табл. 4), его усиливают укладкой верхнего строения. При таком усилении толщина льда может быть на 15% меньше указанной в табл. 4.

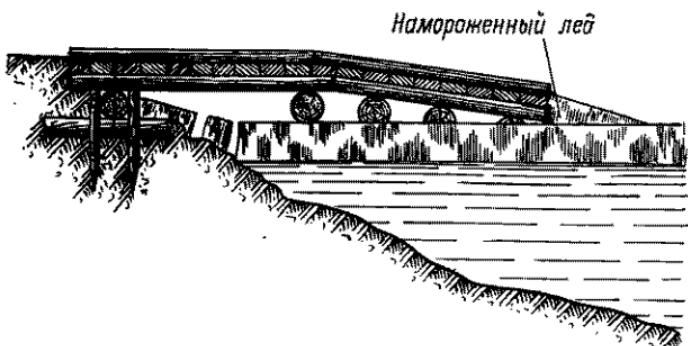


Рис. 33. Переходный мостик для движения автомобиля с берега на лед.

Таблица 4

Вес автомобиля, толщина льда и дистанции между автомобилями на ледяной переправе

Полный вес автомо- бия, т	Необходимая толщина льда при температуре ниже 0°, см	Наименьшее расстояние между автомобилями, м
2	16	15
4	22	15
6	27	20
8	31	32
10	35	35
12	40	40

Солому, хворост и фашины для усиления не применяют, так как они способствуют подтаиванию льда. Движение по льду производят по заранее выбранному направлению с открытыми дверями кабины, с надетыми цепями противоскольжения, на промежуточных передачах при средних оборотах коленчатого вала. Перевозимый личный состав из машин высаживают и в пешем строю переправляют на противоположный берег.

Водителям не должны смущать треск льда или выступающая из-под него вода. В случае сильного прогиба льда необходимо плавно увеличить скорость движения и выехать из опасной зоны. Останавливаться на льду в таком случае нельзя. Преодолевать ледянную переправу весной на одиночном автомобиле тоже не рекомендуется, так как при остановке и движении на слабом льду автомобиль может затонуть.

6. Средства и способы эвакуации автомобиля. Буксировка автомобиля

В понятие «эвакуация» входят все подготовительные работы, связанные с вытаскиванием, буксированием, транспортированием и погрузкой на транспорт техники, а также работы по вывозу ее на ремонтные предприятия.

При эвакуации автомобиль извлекают из завалов и разрушенных укрытий на поле боя, в населенных пунктах и лесах, ставят его на колеса и затем транспортируют в расположение воинской части, в ремонтное подразделение или на сборный пункт поврежденных машин (СППМ).

К средствам эвакуации автомобиля относятся мягкая и жесткая сцепки, тягач, прицепы и полуприцепы, автокран, лебедка, вага, лопата, киркомотыга, лом, пила.

Для постановки на колеса опрокинутого автомобиля с помощью лебедки нужно знать определенное место крепления троса. Этим местом является участок рамы у средней поперечины между кузовом и кабиной. Из завалов автомобили откапывают с помощью инженерных средств, после чего их вытаскивают лебедкой или поднимают автомобильными кранами.

Эвакуируют автомобили гусеничными и колесными тягачами на колесных и санных прицепах, на железнодорожных платформах, речных и морских баржах, а также с помощью других автомобилей.

В эвакуации транспортабельных и нетранспортабельных автомобилей имеются свои особенности. Для транспортировки исправных автомобилей достаточно одного тягача. Для неисправных автомобилей требуются погрузка передней или задней части поврежденного автомобиля в кузов другого автомобиля, установка саней (тележек) под передний или под задний мост и в крайнем случае погрузка всего автомобиля на прицеп (в кузов автомобиля).

Существуют три основных способа буксировки автомобилей (рис. 34): на мягкой сцепке, на жесткой сцепке и в полупогруженном состоянии. Длина мягкой сцепки принята равной 4 м, а жесткой — 2,5 м. Диаметр троса для мягких сцепок выбирают в зависимости от веса буксируемого автомобиля, состояния грунта и профиля пути.

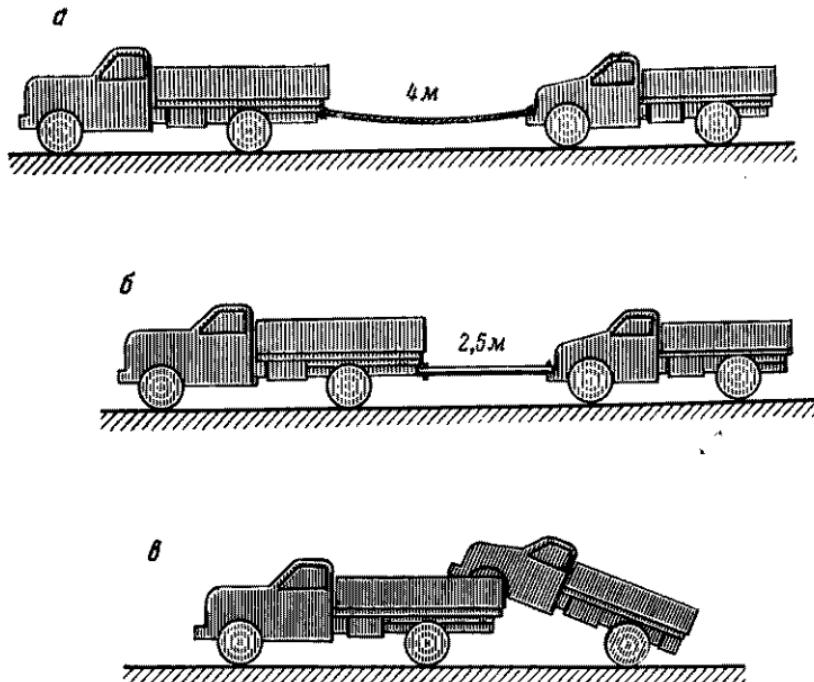


Рис. 34. Способы буксировки автомобилей:
 а — на мягкой сцепке; б — на жесткой сцепке; в — в полупогруженном состоянии

Практически диаметры тросов выбирают по разрывному усилию (в килограммах), принимаемому равным устроенному весу автомобиля без груза (табл. 5).

Таблица 5
Диаметры тросов для буксировки автомобилей

Марка и модель автомобиля	Разрывное усилие, кг	Диаметр троса, мм
ГАЗ-69 и ГАЗ-69А	4575—4605	10,5
ГАЗ-51 и ГАЗ-63	8130—9840	13,0
ЗИЛ-150 и ЗИЛ-164	11 700—12 300	16,0
ЗИЛ-151 и ЗИЛ-157	16 740—16 620	18,0
МАЗ-200	19 200	18,0—21,0
МАЗ-200Г	20 250	21,0
ЯАЗ-210, ЯАЗ-214	33 900	27,0

В качестве мягкой сцепки применяются также обычные цепи. Необходимое сечение их звеньев можно подобрать по табл. 6.

Таблица 6

Диаметры сечения звеньев цепи и допускаемые нагрузки при растяжении

Диаметр сечения звеньев цепи, мм	Допускаемая нагрузка, кг	
	один конец	два конца
6	330	660
8	590	1180
9,5	840	1680
12,5	1400	2800
16	2300	4600
19	3360	6720
22	4560	9120

На хороших дорогах для буксировки автомобилей можно применять тросы и цепи с разрывной нагрузкой, в 1,5—2 раза меньшей, чем указано в табл. 5 и 6.

При буксировке автомобиля на мягкой сцепке водитель ведущего автомобиля включает первую передачу, плавно отпускает педаль сцепления, движением своего автомобиля медленно натягивает сцепку, после чего начинает разгон. Во время движения недопустимы резкое изменение скорости и направления движения во избежание повреждения сцепки, опрокидывания или наезда ведомого автомобиля. Водитель ведомого автомобиля должен постоянно следить за тем, чтобы сцепка была все время слегка натянута и хорошо обозначена. Обозначение сцепки нужно для предупреждения водителей других машин и пешеходов. Рекомендуется притормаживать ведомый автомобиль, если натяжение сцепного звена ослабевает.

Действия водителей ведущего и ведомого автомобилей предварительно согласовываются. Для этого они до-

говариваются о сигналах связи между собой. Например, для передачи сигнала водителю ведомого автомобиля используют задний фонарь ведущего автомобиля: днем включают свет, а ночью выключают. Для передачи сигналов водителю ведущего автомобиля используют днем звуковой сигнал (если он разрешен), а ночью — свет фар.

Движение автопоезда на мягкой сцепке обычно проходит со скоростью, не превышающей 20 км/час. Ведомый автомобиль ведут строго по колее ведущего, не тормозят без надобности. Этим исключают лишнюю нагрузку на двигатель ведущего автомобиля и опасность столкновения со встречными машинами, особенно на поворотах.

Жесткая сцепка применяется для буксировки как исправных, так и неисправных автомобилей. Правила вождения автопоезда, связанного жесткой сцепкой, ничем не отличаются от правил вождения автомобиля с прицепом. В случае буксировки исправного автомобиля (совершаемой с целью экономии горючего) водитель ведомого автомобиля помогает ведущему преодолеть труднопроходимые участки пути, для чего стартером запускает двигатель и включает соответствующую передачу.

На жесткой сцепке буксируют автомобили с неисправным задним мостом. Для этого под одно или под оба задних колеса устанавливают салазки или тележку (в зависимости от времени года и состояния грунта) и закрепляют. При этом водители должны учитывать, что радиус поворота автопоезда по сравнению с радиусом поворота одиночного автомобиля значительно больше.

Буксировку автомобиля в полупогруженном состоянии (с погружением его передней или задней части на платформу другого грузового автомобиля) применяют в случаях неисправности переднего или заднего моста, рулевого управления, ступиц, дисков и барабанов колес или при отсутствии водителя. Ведомый автомобиль надежно закрепляют (от смещения вбок, назад и вперед) на платформе ведущего автомобиля. Нахождение водителя в кабине буксируемого таким способом автомобиля не допускается. Вождение такого автомобиля не вызывает особых трудностей. Оно аналогично буксировке

полуприцепа. Однако при погрузке переднего моста автомобиля в кузов другого надо учитывать, что угол съезда ведомого автомобиля значительно уменьшается. Об этом важно помнить при движении по глубоким колеям и через препятствия (канавы, рвы, пни и т. п.). Для увеличения этого угла рекомендуется снимать колеса с переднего моста ведомого автомобиля.

ГЛАВА III

ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ ПО ДОРОГАМ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

1. Характеристика дорожных, климатических и атмосферных условий горной местности

Эксплуатация автомобилей в горной и особенно в высокогорной местности имеет особенности и определяется рядом специфических трудностей. Основными из них являются сложные дорожные условия, резкое изменение температуры и атмосферных явлений, а также

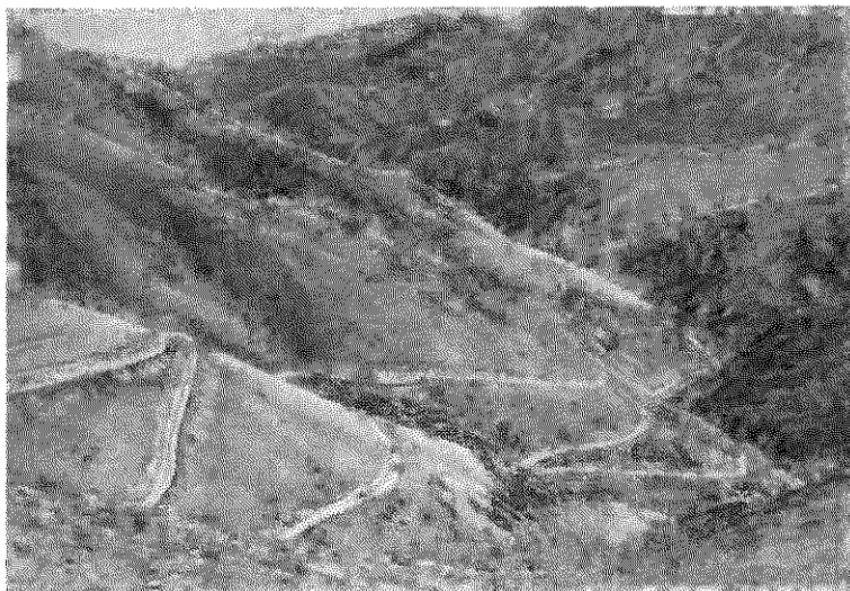


Рис. 35. Дороги в горной местности

понижение плотности окружающего воздуха по мере подъема над уровнем моря. При среднем уклоне дороги 2—4° на отдельных участках уклоны достигают 9—12°. Длина затяжных подъемов доходит до 10—20 км. Подъемы и спуски на дорогах в горной местности составляют в среднем 9—18% от протяженности маршрута. Горная



Рис. 36. Участок горной дороги с ограниченной шириной проезжей части и крутым поворотом

местность характеризуется наличием резко пересеченного рельефа с крутыми и обрывистыми склонами, извилистыми и глубокими ущельями с большим количеством оврагов и водотоков (рис. 35), ограниченной шириной проезжей части дороги, большим количеством крутых поворотов малого радиуса (8—10 м) и мостов (рис. 36), а также наличием размытых участков дороги и завалов. Дороги, проходящие через горные хребты и перевалы, изобилуют петлями и серпантинами, наиболее тяжелыми для движения машин.

Дороги, проходящие через перевалы, большую часть года покрыты снегом, на них часто бывают опасные обвалы, оползни и снежные лавины.

В ущельях и долинах ветер разрушает гравийные и щебеночные покрытия, выдувая из них мелкие составляющие частицы.

Резкое изменение температуры окружающего воздуха в течение суток, а также изменение ее по мере подъема вызывает выпадение осадков, что приводит к обледенению дороги, появлению густых туманов. В летнее время в течение суток температура в горах может колебаться днем до плюс 35—40° С., ночью до минус 2—7° С. Температура воздуха в горах понижается до 0,5—0,7° на каждые 100 м подъема. На северных и северо-восточных склонах гор температура воздуха ниже и дороги покрыты снежным покровом более продолжительное время.

Количество осадков в горах возрастает по мере подъема. Приращение количества осадков на каждые 100 м высоты в среднем составляет 40—60 мм. Максимальное количество осадков выпадает на высоте 1500—2500 м.

Общее количество осадков зависит от географического положения горного района. На склонах хребтов, обращенных к ветрам, дующим с моря, выпадает больше осадков, чем на обратных склонах хребта. В долине количество осадков значительно больше, чем на плоскогорьях и водоразделах.

В летние месяцы в горах часто бывают ливни, вызывающие большой поток воды и размыв дорог.

2. Влияние горных условий на работу личного состава при эксплуатации автомобиля

Разреженность атмосферы в горах сопровождается недостатком кислорода, что затрудняет дыхание и вызывает головные и сердечные боли у водителей и личного состава, обслуживающего автомобили при их эксплуатации в горных условиях. Действие отраженных солнечных лучей, особенно во время преодоления снежных перевалов, раздражает слизистую оболочку глаз.

Для обеспечения нормальной работы и уменьшения степени утомляемости при вождении водитель, как правило, освобождается командиром от работ, не связанных с управлением и техническим обслуживанием автомобилей.

Для облегчения обслуживания автомобилей принимают меры по механизации работ. Так, шины обычно накачиваются компрессором, а на автомобилях ГАЗ-51 и ГАЗ-63 — с помощью возимого на автомобиле приспособления. Двигатель запускают стартером, а если это невозможно по техническим причинам, для запуска

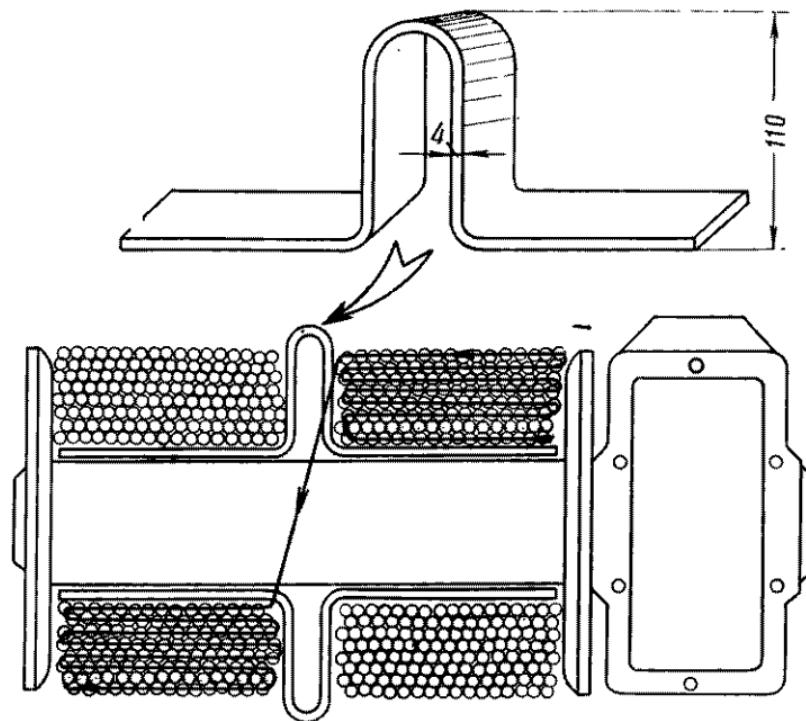


Рис. 37. Общий вид приспособления для укладки троса и установки его на барабан лебедки автомобиля ЗИЛ-151А

двигателя пусковой рукояткой привлекают личный состав расчетов и экипажей.

При длительной эксплуатации автомобилей в высокогорных районах в холодное время года для облегчения запуска двигателя используют водомаслогрейки.

Для запуска двигателя автомобиля ЗИЛ-151А пусковой рукояткой без предварительного сматывания троса с барабана лебедки используют специальное приспособление (рис. 37), а на автомобиле ГАЗ-63А изменяют способ укладки троса на барабане лебедки.

3. Влияние высоты на работу двигателя

Пониженное давление и температура окружающего воздуха весьма ощутимо влияют на работу двигателя автомобиля, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Зависимость температуры воздуха, температуры кипения воды и эффективной мощности двигателя от высоты подъема

Высота над уровнем моря, м	Температура воздуха, °С	Температура кипения воды, °С	Эффективная мощность двигателя в % к номинальной
0	+15	100	100
1000	+8,5	97,5	93,6
2000	+2,0	93,5	83,3
3000	-4,5	90,5	68,8
4000	-11,0	87,0	50,8

При увеличении высоты подъема и при падении атмосферного давления снижается давление конца сжатия в цилиндре вследствие пониженной плотности воздуха. При этом уменьшается весовой заряд рабочей смеси в цилиндре, что снижает мощность двигателя и вызывает необходимость ограничивать нагрузку в кузове и на крюке.

На высоте 4000 м эффективная мощность автомобильного двигателя примерно в два раза меньше, чем на уровне моря, а температура кипения воды понижается до +87° С.

Уменьшение плотности воздуха оказывается на весовом соотношении воздуха и бензина в составе горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха снижается на 5—6% на каждые 1000 м подъема. Смесь переобогащается и вызывает усиленное нагарообразование на днищах поршней, стенках камер сгорания, выпускных клапанах и трубопроводах.

Падение мощности двигателя вынуждает водителей применять низшие передачи, в результате чего резко возрастает расход горючего. Для предотвращения этого явления, уменьшая проходное сечение главного жиклера, снижают его пропускную способность.

Изменение плотности окружающего воздуха влияет также на состав горючей смеси, на условия ее приготовления и сгорания, а также на процесс продувки и наполнения свежим зарядом цилиндров дизелей ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206.

Характер влияния пониженной плотности окружающего воздуха на работу дизелей несколько отличен от соответствующего влияния на работу карбюраторных двигателей. Объясняется это особенностями конструкции дизеля и протеканием рабочих процессов.

Нормальная работа дизеля обеспечивается при коэффициенте избытка воздуха 1,45—1,50. Для двигателя ЯАЗ-204 эти значения коэффициента избытка воздуха наилучшие и обеспечивают его бездымную работу. Понижение избытка воздуха приводит к снижению полноты сгорания топлива внутри цилиндра, повышению температуры и дымности отработавших газов и значительно му износу цилиндров и поршней.

Работа двигателя ЯАЗ-204 в условиях пониженной плотности окружающего воздуха одновременно сопровождается закоксовыванием продувочных окон и повышением нагрева цилиндров, а следовательно, и увеличением температуры охлаждающей жидкости, что происходит вследствие повышения температуры газов внутри цилиндра и догорания топлива в процессе расширения и после открытия выпускных клапанов.

Перегреву двигателя способствует также понижение теплоотдачи радиатора вследствие уменьшения производительности вентилятора.

Ненормальное протекание процесса горения приводит также к повышению температуры поршней двигателя и значительному ухудшению условий работы компрессионных колец. Высокая температура поршней вызывает случаи пригорания колец, образования задиров как на стенах гильз цилиндров, так и на самих поршнях.

Повышенный тепловой режим работы двигателя приводит к ускоренному «старению» масла и более быстрому загрязнению фильтрующих элементов и масляного радиатора.

При эксплуатации двигателей ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206 в условиях пониженной плотности воздуха учитывают необходимость обеспечения их работы на повышенных оборотах, так как при этом нагнетатель подает больше

воздуха. Водитель при этом пользуется пониженными передачами, обеспечивая необходимую скорость движения автомобиля увеличением оборотов коленчатого вала.

В тяжелых условиях работает и система охлаждения карбюраторных двигателей, так как пониженная плотность воздуха и сравнительно низкие скорости движения, особенно на затяжных подъемах, снижают охлаждающий эффект. Поэтому для охлаждения двигателя рекомендуется автомобиль периодически останавливать.

При уменьшении плотности воздуха уменьшается электрическое сопротивление изоляции, особенно заметное при ее перегреве. Это приводит к перебоям в работе системы зажигания. Кроме этого, при уменьшении плотности воздуха наблюдается обгорание электродов и повышенное нагарообразование на концах фарфоровых изолятаторов свечей. При этом нарушается работа вакуум-корректора, усиливается испарение электролита из банок аккумуляторных батарей, преждевременно выходят из строя конденсаторы и катушки зажигания.

4. Влияние высокогорных условий на работу механизмов силовой передачи и ходовой части

Высокогорные условия эксплуатации автомобилей оказывают существенное влияние и на работу механизмов и агрегатов силовой передачи и ходовой части.

Необходимость в частом переключении передач, выключение и включение сцепления вызывают износ фрикционных накладок ведомого диска и частую регулировку сцепления. Повышенный износ деталей коробки передач в результате частых переключений требует более частого контроля состояния коробки передач, проверки количества и состояния масла в картере.

Длительное пользование тормозами, особенно на затяжных спусках, вызывает нагрев колодок и барабанов, что уменьшает тормозной эффект. Для охлаждения деталей тормозной системы приходится делать остановки, а при износе тормозных накладок и барабанов требуется чаще проверять состояние тормозов и регулировать их. Пневматические приводы тормозов на больших высотах становятся ненадежными, так как давление в ресивере падает и запаса воздуха оказывается недостаточно для частых и продолжительных торможений. Например, на

высоте 3000 м давление в ресивере составляет 5 кг/см², а на высоте 4000 м оно не превышает 4,3 кг/см², что явно недостаточно для таких условий. Поэтому водитель должен перед спуском создать необходимое давление рабочей компрессора.

По мере подъема возрастает внутреннее давление в шинах вследствие разности атмосферного давления и внутреннего давления в шинах. На высоте 4000 м давление увеличивается примерно на 0,5 кг/см². Внутреннее давление в шинах также повышается в результате нагревания шин при частом торможении и движения по гравийной дороге. Резкие повороты автомобиля на крутых горных дорогах и частые торможения сопровождаются повышенным износом шин.

Быстро изнашиваются также детали рулевого механизма, вследствие чего их необходимо чаще регулировать и смазывать.

5. Меры по улучшению работы двигателей

Улучшение работы карбюраторных двигателей

При подготовке автомобилей к работе в горах обязательно учитывается высота местности, на которой будет работать автомобиль, так как с увеличением этой высоты изменяется регулировка системы питания и зажигания, а система охлаждения двигателя специально к этому подготавливается. При эксплуатации автомобилей в горах перерасход бензина может превышать 10% нормы вследствие переобогащения рабочей смеси. Для получения необходимого состава рабочей смеси и устранения перерасхода бензина опытные водители и механики уменьшают подачу горючего в смесительную камеру карбюратора, уменьшая на 10—20% пропускную способность жиклеров и снижая уровень бензина в поплавковых камерах. Состав горючей смеси корректируют уменьшением пропускной способности компенсационного и главного жиклеров.

На некоторых карбюраторах регулировать производительность главного жиклера можно изменением положения регулировочной иглы,

Улучшение работы дизелей

Для достижения экономичной работы и избежания перегрева двигателя ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206 эксплуатируют на повышенных оборотах, так как при этом коэффициент избытка воздуха будет больше.

При длительной эксплуатации автомобилей в горах для нормальной работы дизеля увеличивают опережение подачи топлива или уменьшают с помощью регулировочного устройства количество топлива, подаваемого в цилиндры. Изменением опережения впрыска увеличивают период задержки воспламенения топлива, а изменением регулировки насос-форсунки по моменту начала впрыска уменьшают удельный расход и улучшают сгорание топлива.

Для восстановления нормального режима работы двигателей ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206 и предотвращения преждевременного выхода из строя деталей поршневой группы уменьшают максимальную подачу топлива на цикл, ограничивая ход рейки насос-форсунки.

Правильность регулировки подачи топлива определяется отсутствием дыма темного цвета в отработавших газах.

Уход за системой охлаждения

Теплоотдача водяного и масляного радиаторов с увеличением высоты местности снижается. Поэтому водители обязаны следить за чистотой наружной поверхности радиаторов, а также за нормальным натяжением ремня вентилятора. Степень натяжения ремня вентилятора (компрессора) проверяется согласно заводским инструкциям.

С увеличением высоты над уровнем моря понижается температура кипения воды в радиаторе. Для предотвращения выкипания воды при продолжительной работе автомобилей в горах пробки радиатора устанавливают из расчета на повышенное давление в системе охлаждения. При возможности рекомендуется устанавливать на автомобили радиаторы увеличенной емкости.

В случае закипания воды в системе охлаждения автомобиль останавливают, чтобы дать двигателю поработать 5—10 мин на холостом ходу и этим установить нормальный тепловой режим. Продолжительная работа (свыше 10 мин) двигателей ЯАЗ-204 и ЯАЗ-206 на хо-

лостом ходу не допускается, так как от этого ухудшается распыливание топлива, что приводит к интенсивному отложению нагара.

При понижении температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения до плюс 60°С тепловой режим поддерживается прикрытием жалюзи радиатора. Систе-

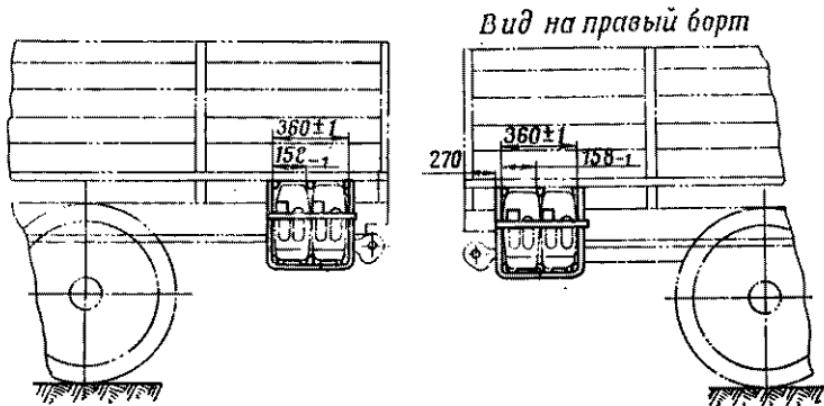


Рис. 38. Крепление кассет под 20-литровые бидоны на автомобиле ГАЗ-51А

ма охлаждения, как правило, пополняется из запасов воды, возимой на автомобиле (одна — две заправки).

Запас воды рекомендуется содержать в 20-литровых бидонах (канистрах), размещаемых под платформой кузова (рис. 38).

Уход за электрооборудованием

Отложившийся в большом количестве нагар на электродах свечей вызывает утечку тока высокого напряжения, что приводит к перебоям в работе двигателя. Поэтому надо более часто проверять и чистить электроды свечей.

Надежное воспламенение рабочей смеси в цилиндрах обеспечивается хорошим состоянием контактов прерывателя. Начиная с высоты 2000 м угол опережения зажигания увеличивают на одно — два деления шкалы октанкорректора.

Уровень электролита в аккумуляторах проверяют через каждые два — три дня и доводят до нормы, добавляя в банки дистиллированную воду.

6. Техническое обслуживание

При эксплуатации автомобилей в горах неисправности и неполадки в них часто ведут к более тяжелым последствиям, чем на равнинной местности.

Для надежной работы автомобилей в горах необходимо своевременно и тщательно готовить их к эксплуатации, проводить очередное техническое обслуживание через сокращенные сроки пробегов: техническое обслуживание № 1 — через 700—800 км; техническое обслуживание № 2 — через 3500—4000 км.

Необоснованное увеличение пробега между техническими обслуживаниями или сокращение объема работ не допускается.

При работе автомобилей на дорогах с крутыми подъемами и особенно с прицепом сроки пробега до технического обслуживания сокращаются.

Исходя из условий эксплуатации в горах к техническому состоянию автомобилей предъявляют повышенные требования. Так, при проверке состояния автомобиля после технического обслуживания особое внимание уделяется легкости запуска двигателя и устойчивости его работы на всех режимах, а также регулировке тормозов и рулевого управления.

7. Оборудование автомобиля

Каждый автомобиль при работе в горах обеспечивается комплектом запасных частей и материалов, потребность в которых может возникнуть в конкретных условиях движения и местности.

Автомобили, эксплуатируемые в горах, снабжаются специальными приспособлениями для предотвращения скатывания или сползания назад при остановке на подъеме. Наиболее простыми и доступными для изготовления приспособлениями являются башмаки и клинья, колодки, сошники, горный рельс и горный упор.

Колодки (рис. 39) гарантируют надежную стоянку автомобиля или автопоезда на подъеме и спуске, предотвращают самопроизвольный откат автомобиля назад во время вынужденных остановок. В комплект для одного автомобиля входят две, а для автопоезда четыре колодки. При вынужденной остановке на крутом уклоне

дороги автомобиль затормаживают ручным тормозом и включают низшую передачу, после чего помощник водителя или другое лицо, находящееся на автомобиле, подкладывает колодки под колеса автомобиля и прицепа на подъеме — сзади колес, на спуске — впереди колес.

Во избежание несчастных случаев при подкладывании колодок под колеса нельзя становиться против колес со стороны спуска.

Для удержания автомобиля на уклонах применяются также клинья, камни и другие подручные предметы. Для

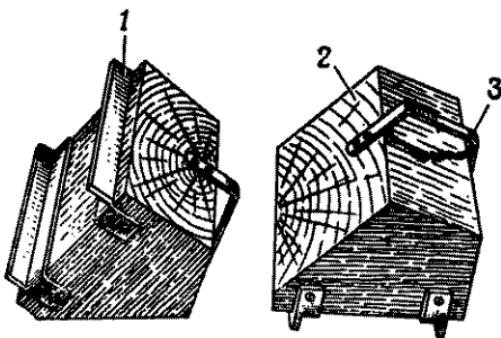


Рис. 39. Колодка для предупреждения скатывания автомобиля, остановившегося на крутом подъеме:

1 — угольник; 2 — колодка; 3 — ручка

обеспечения автоматической остановки автомобиля на подъеме при самопроизвольном движении назад, а также для надежной стоянки автомобиля на подъеме применяются сошники.

Сошники (рис. 40) для автомобилей ГАЗ-51 и ГАЗ-63 состоят из двух заостренных на конце балок, которые подвешиваются шарнирно на кожухах заднего моста. Для подъема сошников и удержания их в рабочем состоянии используются натяжные цепи. Надежность удержания автомобиля сошниками на подъеме обеспечивается натяжными цепями, ограничивающими угол наклона сошников к плоскости дороги в пределах 60—70°. В нерабочем положении концы сошников подтягиваются вверх и подвязываются к раме автомобиля натяжными цепями.

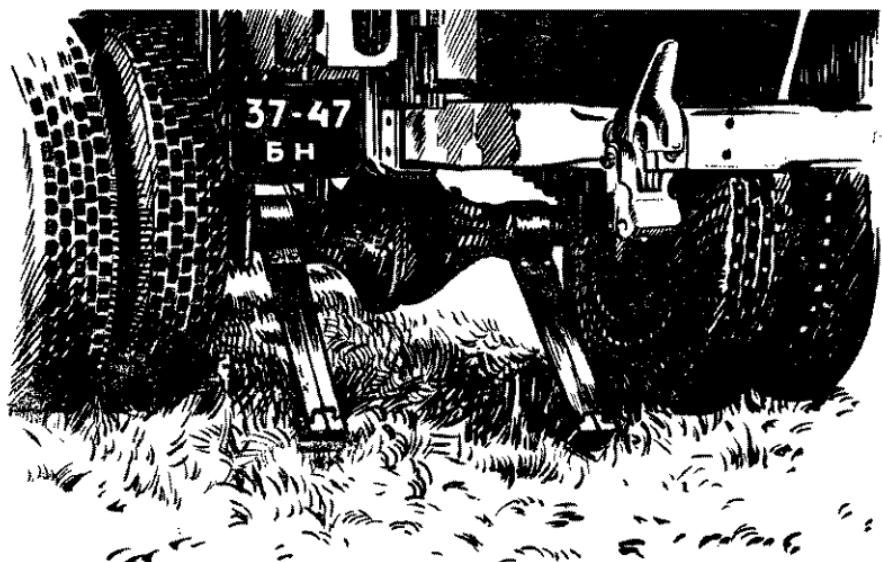


Рис. 40. Сошники

Горный рельс (рис. 41) применяется для предупреждения скатывания остановившегося на подъеме автомобиля и для обеспечения надежной стоянки автомобиля на подъеме. Горный рельс присоединяется к раме автомобиля натяжными цепями. Длина натяжных цепей обеспечивает наезд задних колес автомобиля на рельс, но без переезда рельса. При самопроизвольном откате или сползании автомобиля назад (во время движения на подъем) его задние колеса наезжают на рельс, который входит в зацепление с грунтом. При этом натягиваются натяжные цепи и автомобиль останавливается. В нерабочем положении рельс поднимается вверх и подвешивается на удерживающих цепях к раме автомобиля. Длина цепей обеспечивает зазор a при опускании рельса.

Горный упор (рис. 42) является более совершенным приспособлением для обеспечения безопасной работы автомобилей в горах. Он применяется для предупреждения скатывания или сползания автомобиля назад во время движения или остановки на подъеме. Горный упор для автомобилей ГАЗ-51 и ГАЗ-63 состоит из трубчатой

рамы с сошником на конце, подвешенной шарнирно к раме автомобиля. Подъем и опускание горного упора осуществляются тросом из кабины водителя с помощью привода. Наклон упора к поверхности дороги в пределах 75—80° ограничивается длиной натяжных цепей.

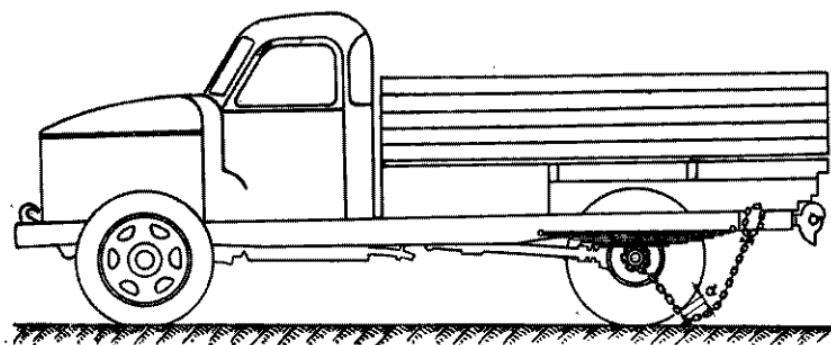


Рис. 41. Положение горного рельса для движения автомобиля на подъем

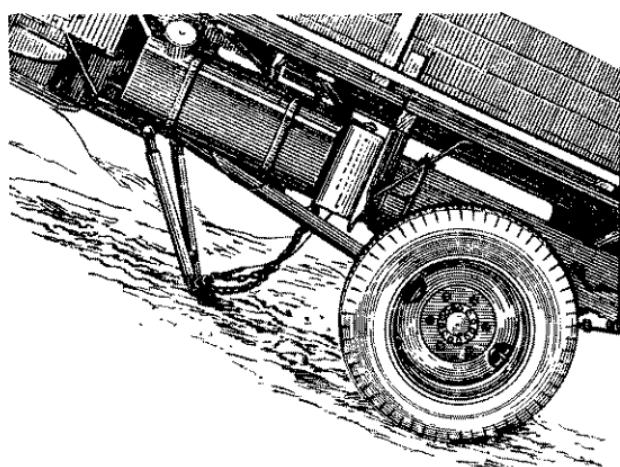


Рис. 42. Положение горного упора для движения автомобиля на подъем

Перед преодолением крутых подъемов горный упор опускается на грунт. При откате или при сползании автомобиля на подъеме сошник упора врезается в грунт и останавливает автомобиль.

Для повышения безопасности движения автомобилей в горах и облегчения работы водителя, кроме перечисленных, могут применяться и более сложные приспособления: горные тормоза, механизмы свободного хода, приспособления для длительного удержания автомобильных колес в заторможенном состоянии при наличии гидравлического привода тормозов.

На скользких и обледенелых участках дорог для предотвращения заносов автомобиля рекомендуется применять мелковзвенчатые цепи противоскольжения с косым или ромбовидным расположением поперечных перемычек. Целесообразно также на автомобилях иметь ящики или мешки с песком, которым посыпаются наиболее опасные места дороги перед преодолением препятствия.

8. Вождение автомобиля по горным дорогам

Служба регулирования и организация движения

При эксплуатации автомобилей в сложных дорожных условиях необходима четкая организация маршра. Для обеспечения бесперебойной работы автомобилей на горных дорогах водители изучают предстоящий маршрут движения по результатам предварительной разведки маршрута. При этом обращается особое внимание на состояние покрытия, наличие труднопроходимых участков дороги, мостов, съездов с дороги, воды, мест для возможных остановок и привалов. Изучение маршрута организуется одновременно с ознакомлением водителей с организацией службы регулирования. Служба регулирования особо четко организуется на крутых подъемах и спусках, перевалочных участках, на участках пути, не допускающих разъездов двух встречных автомобилей.

Для организации движения автомобилей по горным дорогам разрабатывается график движения. Особенно необходим график при движении автомобильных колонн. На участках, вызывающих затруднение и опасность для движения, выставляются регулировщики и при необходимости дежурные средства технической помощи.

К средствам технической помощи относятся ремонтные мастерские и автомобили с лебедкой. Пункты регулирования в зависимости от местности и расстояния

между ними обеспечиваются средствами управления: телефоном, флагками, светотехническими устройствами и приборами.

При организации движения автомобильных колонн по горным дорогам предусматриваются система донесений и докладов, расстановка предупреждающих знаков перед крутыми поворотами. В зависимости от времени суток повороты обозначаются обычными дорожными знаками или светосигнальными фонарями.

В условиях угрозы воздушного нападения при движении ночью автомобили оборудуются светотехническими средствами и светомаскировочными устройствами.

В техническое замыкание автомобильной колонны, как правило, включают ремонтно-эксплуатационную мастерскую (ВАРЭМ), машины с запасом горючего, а также резервные автомобили. Привалы в горных условиях для автомобилей всей колонны, как правило, организовать невозможно. Поэтому для восстановления автомобилей наиболее ходовые запасные части перед началом движения рассредоточивают по колонне и выдают непосредственно водителям или механикам.

Особенности движения автомобилей в горах

Содержание автомобилей в технически исправном состоянии, соблюдение правил движения и наличие практических навыков водителей являются необходимыми условиями безаварийной работы в горах.

Перед выходом на горные дороги тщательно проверяют техническое состояние и укомплектованность автомобилей. При проверке укомплектованности обращают особое внимание на состояние и размещение табельного имущества (цепей противоскольжения, шанцевого инструмента, буксирного троса или жесткого буксира и др.).

Скорость движения автомобилей в горах соразмеряют с конкретным состоянием и характером дороги, а также скоростью движения впереди идущих машин. Опыт эксплуатации показывает, что на прямых участках горной дороги скорость достигает 30—35 км/час, на скользких дорогах снижается до 10—15 км/час, на подъемах до 6—8° составляет 7—8 км/час, а на спусках — не выше 15—20 км/час.

Для обеспечения безопасности движения на крутых и закрытых поворотах скорость движения автомобиля снижают до 5 км/час. При движении автомобиля в тумане, когда видимость ограничивается 10—15 м, скорость с включенными фарами не должна превышать 5 км/час. При этом для предупреждения водителей встречного транспорта рекомендуется периодически давать короткие звуковые и световые сигналы.

Использование наката автомобиля при движении в горах не допускается. На остановках автомобиль тщательно проверяют. Особое внимание при контрольном осмотре автомобиля уделяют механизму управления, колесам, подвеске, а в автопоезде, кроме того, состоянию буксирных приспособлений и прицепа. Давление воздуха в шинах при увеличении высоты подъема увеличивается вследствие уменьшения атмосферного давления. Однако следует иметь в виду, что при движении автомобилей через перевал давление в шинах (в зависимости от высоты подъема) водителем не корректируется.

Ветровое стекло кабины для предотвращения обледенения в условиях низких температур протирается раствором соли (мешочком с солью) или техническим спиртом.

Преодоление подъемов и спусков

Движение на подъемах — один из ответственных моментов вождении автомобилей по горным дорогам. Поэтому перед движением на подъем заготовленно включают передачу, обеспечивающую преодоление подъема без переключения и остановок. Короткие крутые подъемы преодолеваются поочередно; автомобиль начинает движение на подъем тогда, когда впереди идущий автомобиль достиг вершины подъема.

Затяжные подъемы и подъемы крутизной более 6° преодолеваются на низших передачах. При движении автомобилей на крутых подъемах возможен самопроизвольный откат автомобиля назад, а при остановках — сползание. Для обеспечения безопасности движения автомобилей на подъемах применяют противооткатные приспособления.

Если автомобиль не обеспечен противооткатными средствами, то при откате его назад обычно включают заднюю передачу и останавливают автомобиль наездом

на надежное естественное препятствие. Устойчивость движения на подъеме по скользкой, обледенелой или заснеженной дороге обеспечивается применением на колесах автомобилей мелкозвенчатых цепей противоскольжения. В случае пробуксовки под колеса подсыпают песок или мелкий гравий.

Иногда возникает необходимость в длительной стоянке на подъеме. В этом случае под задние колеса со стороны спуска обязательно подкладывают колодки или клинья.

Спуск автомобиля с горы в зависимости от его протяженности и крутизны производится на пониженных передачах. Тормозить автомобиль на спусках следует комбинированным способом: двигателем и тормозами. На спусках автомобиль притормаживают ножным тормозом. Применять ручной тормоз для торможения на спусках не рекомендуется. Зажигание, передача и сцепление при спуске не выключаются.

На затяжных спусках для торможения автомобиля двигателем могут быть применены приспособления, обеспечивающие отключение карбюратора и создание противодавления на выпуске отработавшего воздуха. При применении этих приспособлений в двигатель засасывается чистый воздух вместо бензино-воздушной смеси, а выпуск воздуха из двигателя дросселируется, в результате чего увеличивается тормозной эффект двигателя. На автомобилях, оборудованных пневматическим приводом тормозов, давление в ресивере ниже $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$ не допускается. При падении давления переходят на пониженные передачи и повышенные обороты двигателя, а при необходимости давление воздуха в ресивере доводится до необходимой величины работой двигателя на месте.

Движение на закрытых поворотах

Для обеспечения безопасности движения автомобилей в горных условиях видимость пути, т. е. достаточная обзорность (вперед и в стороны), имеет первостепенное значение. Скорость движения автомобиля в этих условиях должна сочетаться с обзорностью пути. Принято считать, что значение дальности видимости должно превышать значение скорости не менее чем в три раза.

Например, при скорости движения 30 км/час минимально необходимая видимость дороги должна составлять 90 м.

В горных условиях видимость в большинстве случаев ограничивается закруглениями дороги и рельефом местности. Это обязывает водителей перед поворотом пода-

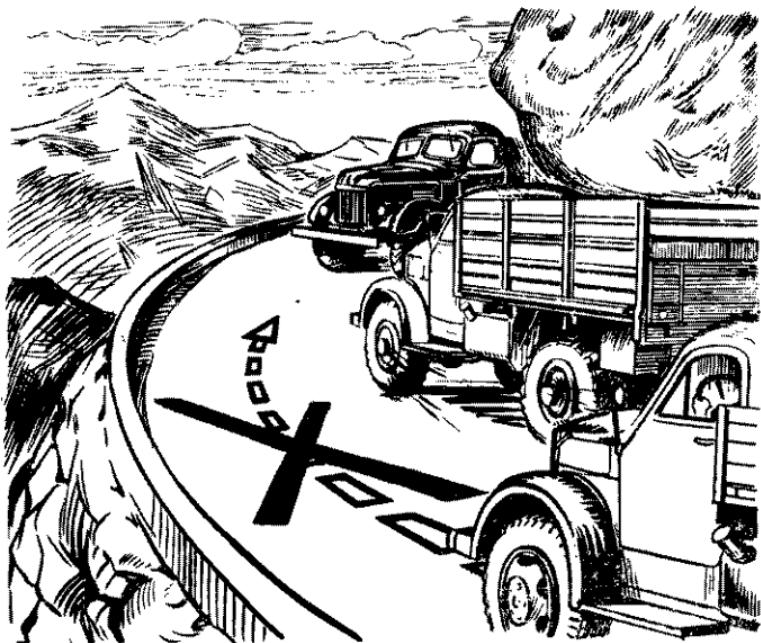


Рис. 43. Проезд крутых и закрытых поворотов

вать звуковой сигнал для предупреждения встречного автомобиля. Кроме того, при подъезде к повороту с ограниченной обзорностью и небольшим радиусом закругления снижают скорость и автомобиль движется как можно правее, добиваясь наилучшего вписывания в окружность поворота (рис. 43).

При движении в условиях ограниченной видимости из-за неровности местности также принимаются меры предосторожности. Особая предосторожность соблюдается на поворотах, находящихся у вершины подъема. С приближением к вершине подъема придерживаются правой стороны дороги. Обгон впереди идущего автомобиля в этом случае не разрешается.

Обгон

Обгоняющий автомобиль всегда превышает скорость движения по отношению к скорости обгоняемого не менее чем на 15 км/час. В связи с этим обгон запрещается на участках пути, где условиями безопасности ограничена скорость движения.

Обгон допускается только при условии, если обгоняемый автомобиль принял вправо, впереди есть достаточное расстояние для обгона и нет встречного транспорта. Водитель не может забывать того, что обгон представляет повышенную опасность во всех случаях ограниченной и плохой видимости. Поэтому нельзя допускать обгон перед вершиной подъема, если дорога закрыта перегородкой. Запрещается также обгон перед спусками на поворотах, на мостах, перед мостами и под мостами, так как обгоняемый автомобиль может неожиданно свернуть на это ответвление дороги или повернуть влево, что приведет к аварии или столкновению машин.

Техника обгона заключается в следующем. Водитель, приняв решение обогнать впереди идущий автомобиль и убедившись, что сзади ему никто не мешает, выезжает влево от обгоняемого автомобиля на дистанцию не менее 20 м. Если впереди нет встречного транспорта или он находится на безопасном расстоянии, водитель увеличивает скорость движения и, подав сигнал, обгоняет впереди идущий автомобиль. Оставив позади обгоняемый автомобиль не менее чем на 50 м, поворотом руля плавно выводит автомобиль вправо и продолжает движение.

Торможение

Современные тормозные системы дают возможность водителю останавливать автомобиль на сравнительно коротком пути движения и удерживать его в заторможенном состоянии независимо от нагрузки и профиля этого пути.

Однако при вождении автомобиля обычно стремятся как можно реже прибегать к торможению и не допускать резкого торможения. Резкое торможение может вызвать не только скольжение автомобиля в прямом направлении, но и боковой занос, а иногда и опрокидывание, особенно на спусках с поворотом.

Занос может быть как передней, так и задней частью автомобиля. Чтобы предотвратить начавшийся занос автомобиля, поступают следующим образом. При заносе передней части автомобиля рулевое колесо повертывают в сторону, противоположную скольжению передних колес, а при заносе задней оси автомобиля рулевое колесо повертывают в сторону заноса и, чтобы не вызывать нового заноса, рулевое колесо повертывают в положение, необходимое для дальнейшего движения.

ГЛАВА IV

ОСОБЕННОСТИ ВОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ПУСТЫННО-ПЕСЧАНОЙ МЕСТНОСТИ

1. Характеристика климатических и географических условий районов пустынно-песчаной местности

Особенности засушливых районов

Часть территории юго-восточных районов СССР занята пустынями и полупустынями. Рельеф песчаных пустынь неустойчив, поскольку ветер переносит пески и постепенно изменяет элементы рельефа.

Начало передвижения песков зависит от размеров песчинок и скорости ветра у поверхности земли (табл. 8).

Таблица 8

Начало передвижения песков в зависимости от размера песчинок и скорости ветра

Классификация песка	Диаметр песчинок, мк	Скорость ветра, необходимая для передвижения песков, м/сек
Самый мелкий песок	До 0,03	0,25
Очень мелкий песок	0,04—0,12	0,50
Мелкий песок	0,13—0,32	4,00
Средний песок	0,33—0,60	7,40
Крупный песок	0,61—1,04	11,40

Перемещение песчинок по направлению ветра вызывает общее движение поверхностных слоев песка (рис. 44).

Различают следующие характерные формы рельефа песчаных пустынь, образующегося под действием ветра:

барханы, барханные цепи, песчаные гряды, бугристые пески.

Пустынные районы характеризуются высокой температурой окружающего воздуха и почти полным отсутствием растительности. Температура воздуха в пустынях летом колеблется от 50—60° С днем до 5° С и ниже ночью. При этом температура грунта может достигать 70° С.

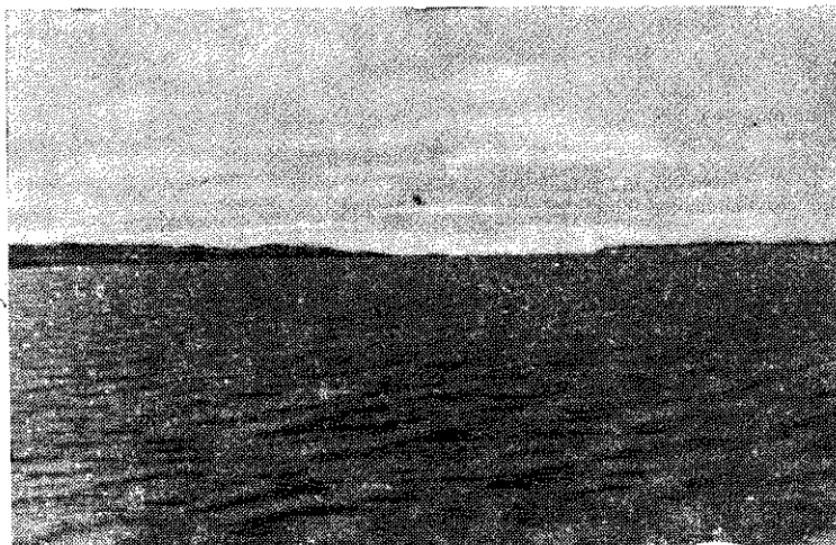


Рис. 44. Характерный участок местности песчаной пустыни с незакрепленными песками

Относительная влажность воздуха днем в летнее время низкая и составляет 30—40%. Источники воды в пустынях встречаются редко и в большинстве случаев представляют собой колодцы с малым запасом воды. Вода в колодцах зачастую непригодна для питья и заправки системы охлаждения двигателя. Характерная особенность пустынно-песчаной местности — сильные ветры.

Одной из особенностей движения автомобилей в летнее время по грунтовым дорогам в пустынно-песчаной местности является большая запыленность воздуха при любом ветре. При движении автомобилей высокая температура и низкая влажность воздуха способствуют созданию густых облаков пыли (рис. 45). Сильная запылен-

ность воздуха происходит из-за сдвига ведущими колесами слабо связанного грунта и завихрения воздуха, усиливающегося при повышении скорости движения автомобиля.

Нормальная запыленность воздуха у дорог равна $0,6\text{--}0,7 \text{ г}/\text{м}^3$. При тяжелых дорожных условиях она возрастает до $2\text{--}2,5 \text{ г}/\text{м}^3$. При движении автомобильной ко-



Рис. 45. Образование пыльной завесы при движении автомобилей по пустынно-песчаной местности

лонны по песчаной местности запыленность воздуха достигает $4 \text{ г}/\text{м}^3$. Следует отметить, что при запыленности воздуха $1,5 \text{ г}/\text{м}^3$ дорога не просматривается.

В облаке запыленного воздуха, окружающем движущийся автомобиль, содержание пыли различно на различной высоте от грунта. На высоте $0,9\text{--}1,7 \text{ м}$ содержание пыли уменьшается на $30\text{--}35\%$, на высоте $2,2 \text{ м}$ — на $70\text{--}80\%$ по сравнению с содержанием ее непосредственно над дорогой. В подкапотном пространстве пыли содержится на $20\text{--}35\%$ меньше, чем снаружи на этой же высоте.

При движении автомобиля пыль засасывается в двигатель вместе с воздухом, проникает в сальниковые уплотнения агрегатов силовой передачи и их картеры, а также в сочленения тяг рулевого управления, вызывая их повышенный износ.

Дорожные условия

Пустынно-песчаная местность характеризуется тяжелыми дорожными условиями. Дорожная сеть в пустыне развита слабо, а движение вне дорог крайне затруднено. Дороги песчаной местности имеют солончаковые, лёссо-



Рис. 46. Колея в песке от колес проехавших автомобилей

вые участки и участки с незакрепленными песками (рис. 46).

Движение автомобилей по лёссовой местности после выпадения осадков затруднено. Дороги, проходящие в местах незакрепленных песков, заносятся песком, передвигаемым ветром. Одним из способов борьбы с движущимися песками является установка щитов. Щиты против песчаных заносов имеют меньшие просветы, чем против снежных заносов.

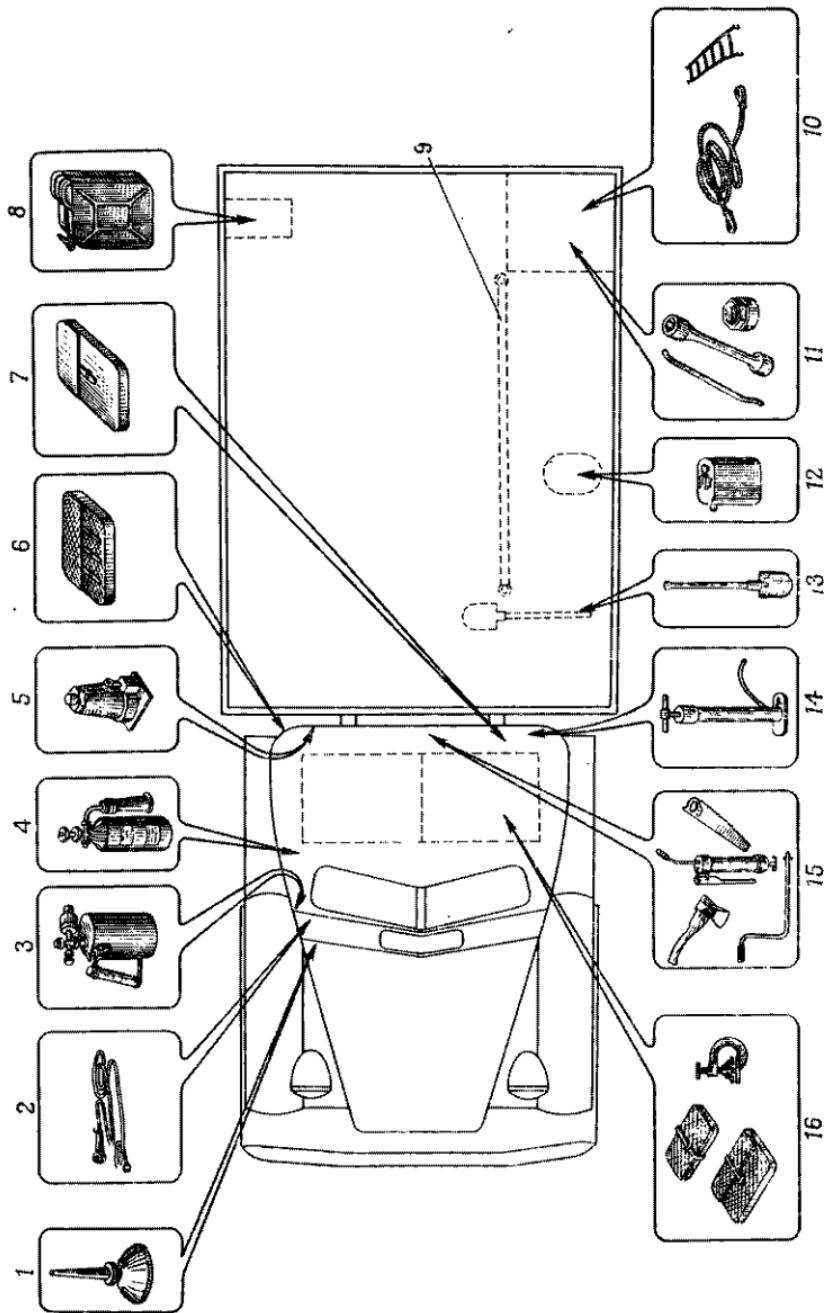


Рис. 47. Схема размещения табельного имущества на автомобиле ГАЗ-63.

1 — масленика для жидкого масла; 2 — лампа переносная; 3 — лампа пускового подогревателя; 4 — огнетушитель; 5 — домкрат; 6 — сумка с индивидуальным комплектом для специальной обработки ИДК-1; 7 — сумка или ящик с запасными частями; 8 — бидон 20-литровый под жидкость для специальной обработки; 9 — буксир жесткий; 10 — цепи противоскользления и трос буксирный; 11 — ключ для гаек подшипников ступиц колес, ключ для гаек колес и лопатка монтажной для шин; 12 — бидон для масла; 13 — лопата; 14 — насос для накачки шин; 15 — пила попечная одноручная, шириной ручажно-плунжерный, топор и рукавка пусковая; 16 — струбцина для винизации камер, сумки с

2. Подготовка автомобиля к эксплуатации в пустынно- песчаной местности

Для работы в пустынно- песчаной местности автомобили обеспечиваются комплексом табельного имущества и средствами повышения проходимости.

Т а б е л ь н о е и м у щ е с т в о

В табельное имущество, кроме инструмента водителя, входят шанцевый инструмент, противопожарный и заправочный инвентарь, буксирный трос и др. Размещение табельного имущества и его крепление на автомобилях должно обеспечивать сохранность и применение без дополнительной перекладки груза в кузове.

Саперная лопата, например, на автомобиле ГАЗ-63 крепится снизу пола платформы кузова между первым и вторым попечерными брусьями с помощью зажима и пластинчатой скобы. Топор укладывается за спинкой сиденья. Буксирный трос на автомобилях размещается в инструментальном ящике. Длина буксирного троса 4 м, а жесткого буксира — 2,5 м. Размещение табельного имущества на автомобиле ГАЗ-63 показано на рис. 47, 48 и 49.

Средства повышения проходимости

Наиболее эффективными средствами повышения проходимости и самовытаскивания автомобилей при эксплуатации в пустынно- песчаной местности являются якори- самовытаскиватели, противобуксаторы, дорожки из прутьев и дорожки из металлической сетки. При застревании автомобиля в песках якори- самовытаскиватели устанавливают у передних колес (рис. 24).

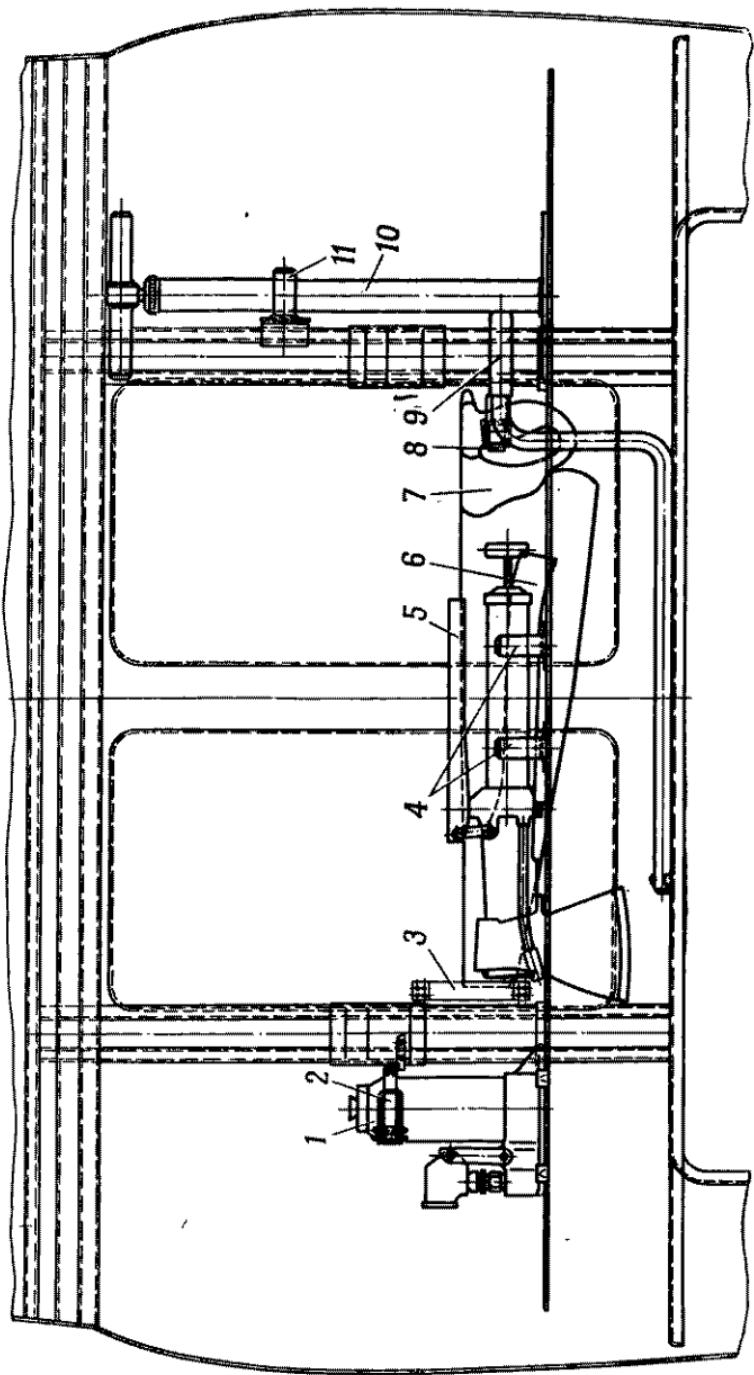


Рис. 48. Размещение и крепление табельного имущества на задней стенке кабины автомобиля ГАЗ-63:
1 — подократ; 2 — зажим; 3 — скоба крепления пилы; 4 — зажимы шприца; 5 — зажимы штирица; 6 — топор; 7 — листа попечная одноручная накачки шин; 8 — стяжной ремень крепления пилы; 9 — рукоятка пусковая; 10 — насос для накачки шин; 11 — зажим

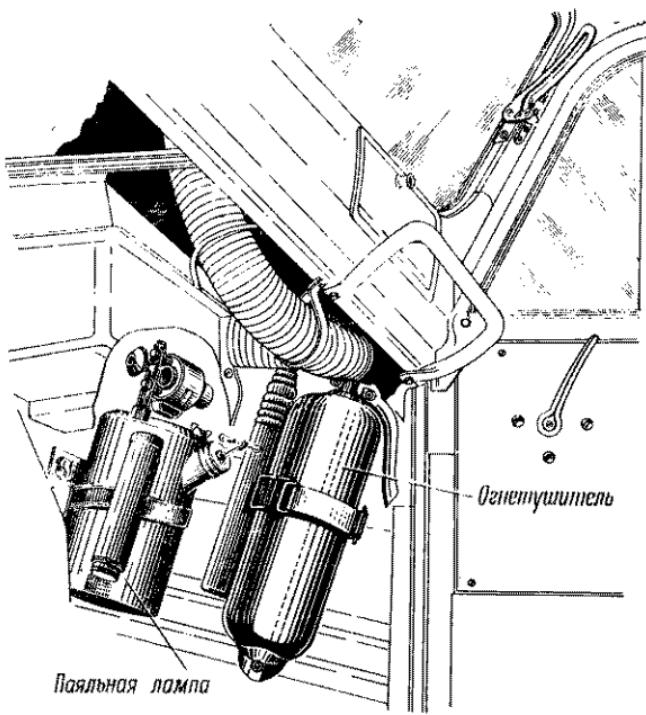


Рис. 49. Размещение огнетушителя и лампы пускового подогревателя в кабине автомобиля ГАЗ-63

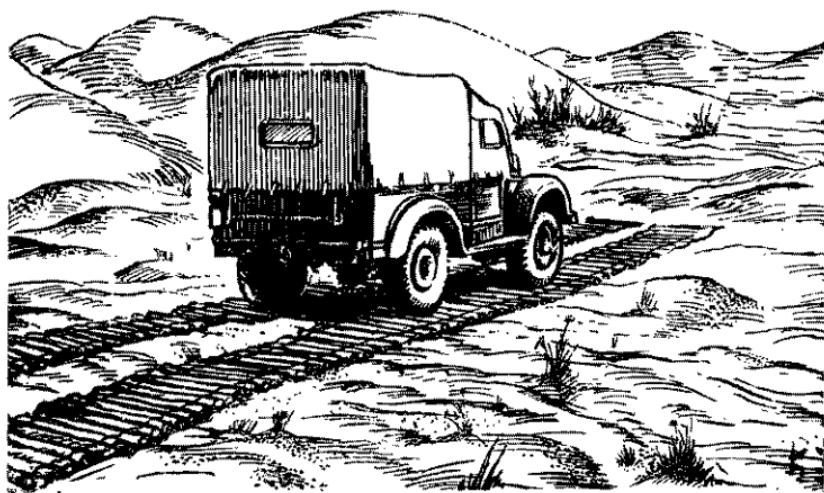


Рис. 50. Движение автомобиля ГАЗ-69 по дорожке из прутьев

Противобуксатор (рис. 23) — наиболее простое и удобное приспособление для самовытаскивания автомобилей, застрявших в песках.

Дорожки из прутьев и металлической сетки применяются для преодоления автомобилями сыпучих (незакрепленных) песков (рис. 50 и 51).

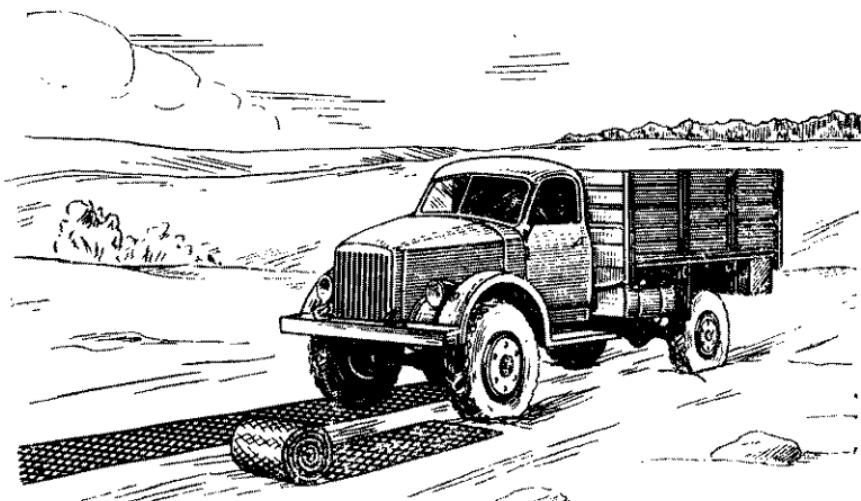


Рис. 51. Укладка металлических колейных сеток

3. Особенности работы автомобиля в пустынно-песчаной местности

Высокая температура окружающего воздуха и большая запыленность его затрудняют эксплуатацию автомобилей в пустынно-песчаной местности. При повышении температуры воздух становится менее плотным, пары бензина увеличиваются в объеме, поэтому в цилиндры поступает меньший весовой заряд горючей смеси, что приводит к снижению мощности двигателя. Большая запыленность воздуха вызывает повышенный износ трущихся деталей и другие неисправности, нарушающие нормальную работу автомобиля.

В этих условиях ускоренно изнашиваются двигатели вследствие абразивного действия пыли, засасываемой вместе с воздухом в двигатель. Подобный износ приводит к снижению мощности двигателя, к увеличению

расхода горючего и смазочных материалов и к преждевременному ремонту двигателя.

Обычные конструкции автомобильных воздухоочистителей в условиях повышенной запыленности воздуха не обеспечивают необходимой очистки, быстро забиваются пылью и после продолжительной работы прекращают очистку проходящего через них воздуха.

Даже при наилучших условиях очистки воздуха (99%) при запыленности 0,6 г/м³ за 1000 км пробега в двигатель поступит пыли (в граммах): ГАЗ-51 — 38,5; ЗИЛ-120 — 50,4; ЯАЗ-204 — 126.

Дорожная пыль, имеющая в своем составе до 70—80% кварцевых частиц, обладает сильнейшими абразивными свойствами, так как твердость кварца превосходит твердость металлов, применяемых для изготовления трущихся деталей двигателя. Попадая на трущиеся поверхности, смешанная с маслом пыль образует своеобразную пасту, которая служит причиной быстрого износа поршневых колец, цилиндра, поршня и впускных клапанов, а при недостаточной работе маслоподачи — шеек коленчатого вала и вкладышей.

Принято считать воздух технически чистым, если в нем содержится пыли не более 0,001 г/м³. Запыленность воздуха в лесной местности с обильным растительным покровом составляет 0,0005—0,001 г/м³.

Опыт эксплуатации автомобилей показывает, что пыль, оседая на радиаторе, особенно при подтекании воды, уменьшает теплоотдачу. Работа приборов электрооборудования автомобилей в условиях большой запыленности воздуха нарушается в основном из-за попадания частиц мелкой пыли между контактами прерывателя, реле-регулятора и под щетки генератора. При этом двигатель работает с перебоями, нарушается стабильность напряжения и быстро изнашиваются коллектор якоря и щетки генератора.

При высокой температуре окружающего воздуха из-за испарения воды уровень электролита в банках аккумуляторных батарей быстро понижается.

Не меньший вред приносит пыль механизмам и агрегатам силовой передачи ходовой части и другим агрегатам.

В агрегаты силовой передачи пыль попадает через сапуны и сальниковые уплотнения. Попавшая в них пыль

смешивается с маслом, в результате чего образуется как бы шлифовальная паста, вызывающая износ шестерен и подшипников.

В подшипники колес пыль попадает также через сальниковые уплотнения. Пыль, проникающая через оплетку вала привода спидометра, приводит к заеданию гибкого вала.

В результате попадания пыли наблюдается интенсивный износ сочленений рулевого управления и поворотного кулака передних колес. Эксплуатация автомобилей в пустынно-песчаной местности в условиях высокой температуры сопровождается специальными мерами по уплотнению и защите механизмов, агрегатов и приборов автомобилей от пыли, по организации и проведению технического обслуживания.

Для обеспечения нормальной работы автомобилей в этих условиях обслуживание проводится в более сокращенные сроки, а именно: техническое обслуживание № 1 — через 700—800 км пробега, а техническое обслуживание № 2 — через 3500—4000 км пробега.

4. Подготовка и обслуживание автомобиля при эксплуатации в пустынно-песчаной местности

Неисправности двигателей при эксплуатации автомобилей в пустынно-песчаной местности в большинстве случаев вызваны нарушением нормальной работы системы питания, зажигания и смазки из-за попадания в них пыли. Именно поэтому защита двигателя, а также других агрегатов и узлов автомобиля от проникновения пыли имеет первостепенное значение.

Для защиты от пыли и песка лучшим средством является установка дополнительных фильтров и пыленепроницаемых или пылеполупроницаемых чехлов. К пылеполупроницаемым материалам можно отнести бязь, шерстяную ткань и др.; к пыленепроницаемым — клеенку, брезент и др.

Уход за системой питания

При работе автомобилей в условиях большой запыленности воздуха основное внимание обращают на предотвращение попадания пыли в цилиндры двигателя.

Для этого воздухоочистители содержат в исправном состоянии, ежедневно промывают сетки воздухоочистителей и проверяют уровень и чистоту масла в ванне. При загрязнении масло заменяют.

Мелкая пыль может попасть в цилиндры из-за загрязнения горючего. Загрязнение горючего может вызвать перебои в работе двигателя. В полевых условиях заправку автомобилей горючим производят закрытой струей через воронки с металлическими сетками. Горловины бензиновых баков перед заправкой и снятые на время заправки крышки тщательно протирают от пыли.

Отстойники и фильтры системы питания при эксплуатации автомобилей в пустынно-песчаной местности проверяют, как правило, через 300 км пробега. Однако практика эксплуатации автомобилей в условиях запыленности воздуха 0,5 г/м³ подтверждает, что фильтры воздухоочистителей автомобилей ГАЗ-51 и ГАЗ-63 необходимо промывать через 6—7 ч работы, так как после этого способность их очищать воздух резко ухудшается.

Для предотвращения испарения бензина на стоянках автомобиль ставят бензиновым баком в теневую сторону или укрывают брезентом (щитами).

Уход за системой смазки двигателя

Вязкость масла в картере двигателя с повышением температуры снижается. Это обязывает водителя обращать внимание на возможное подтекание масла через прокладки и сальники при их незначительном повреждении или при износе, чаще проверять уровень масла и подтягивать болтовые соединения в разъемах картеров всех агрегатов.

При заправке двигателя масло, особенно в полевых условиях, предварительно фильтруют. Щель в отверстии для указателя уровня масла уплотняют фетровой шайбой с колпачком на щупе. Повышенные требования предъявляются также и к элементам фильтров тонкой и грубой очистки. Элементы масляных фильтров тонкой очистки заменяют чаще, чем это установлено при работе автомобиля в нормальных условиях, т. е. не реже чем через 1500 км. Фильтр грубой очистки очищают при ежедневном проворачивании рамы фильтра на один—два оборота.

Уход за системой охлаждения

Вследствие высокой температуры окружающего воздуха часто приходится дозаправлять систему охлаждения, так как при исправной системе потеря охлаждающей воды от испарения составляет 10—25 л·в сутки. Частое пополнение системы охлаждения свежей водой приводит в конечном счете к большому отложению накипи



Рис. 52. Конденсационный бачок и место установки его на автомобиле ГАЗ-51

и к ухудшению теплообмена. Учитывая это, систему охлаждения заправляют более мягкой водой. Для предотвращения попадания в систему песка воду при заправке фильтруют. При заправке стараются избегать расплескивания воды, так как мокрые трубы радиатора быстро покрываются пылью, что также нарушает нормальную работу системы охлаждения.

При работе вдали от источников воды автомобили обеспечивают возимым запасом воды в размере 1—2 заправок. Для снижения расхода воды на автомобиль устанавливают конденсационный бачок (рис. 52).

Конденсационный бачок на автомобиле ЗИЛ-150 (ЗИЛ-164) размещается под капотом двигателя (рис. 53). Одновременно с заправкой системы охлаждения в бачок заливают 1,5—2 л воды так, чтобы конец трубы, соединяющей резервуар радиатора с бачком, на-

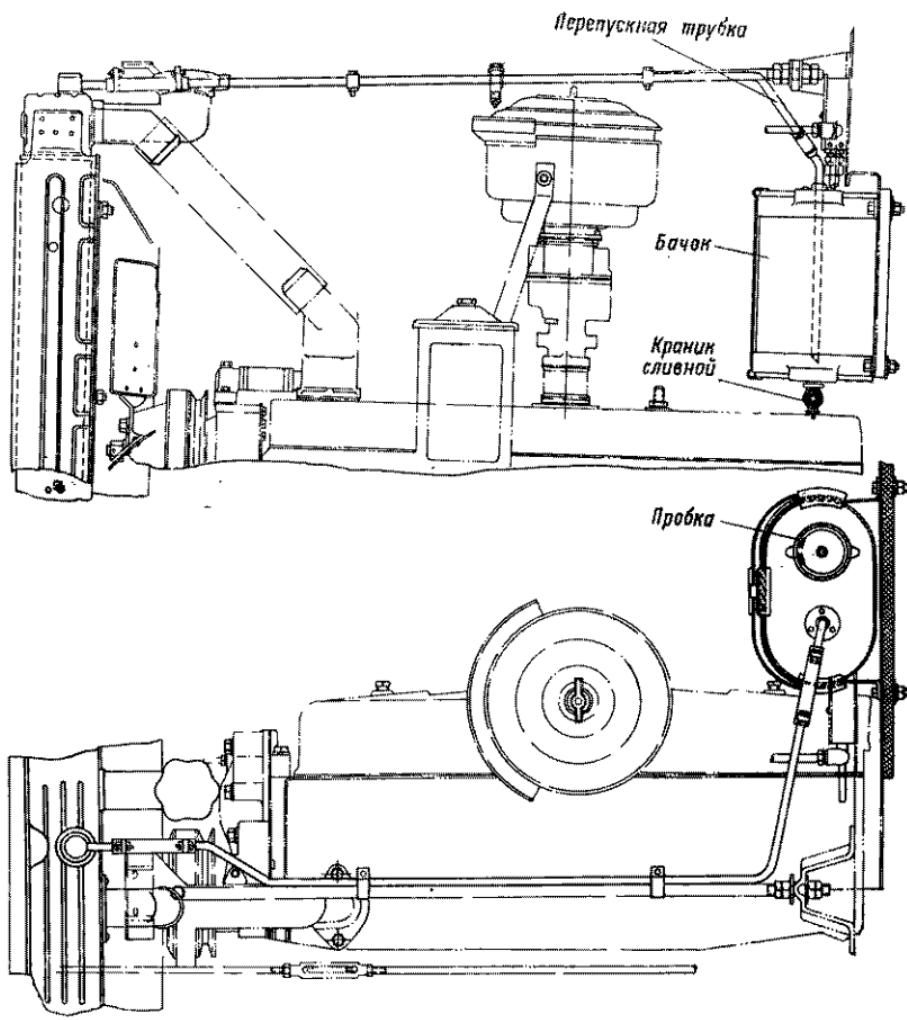


Рис. 53. Схема установки конденсационного бачка на автомобиле ЗИЛ-164

ходился в бачке ниже уровня воды. Пробку радиатора, а также пробку конденсационного бачка плотно заворачивают.

Уход за электрооборудованием

Уход за электрооборудованием при работе сводится в основном к защите от пыли приборов, к регулярной смазке подшипников и труящихся поверхностей, а также

к контролю уровня электролита в аккумуляторных батареях.

Прерыватель-распределитель защищают от пыли чехлом (рис. 54), который изготавливается из байки. Изготавливать пылезащитные чехлы из брезента и парусины не рекомендуется, так как они непроницаемы для воздуха и при работе не обеспечивают достаточной вентиляции полости распределителя.

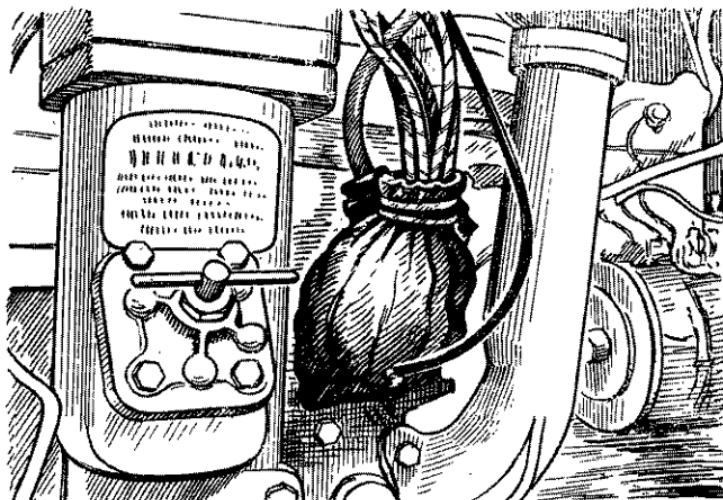


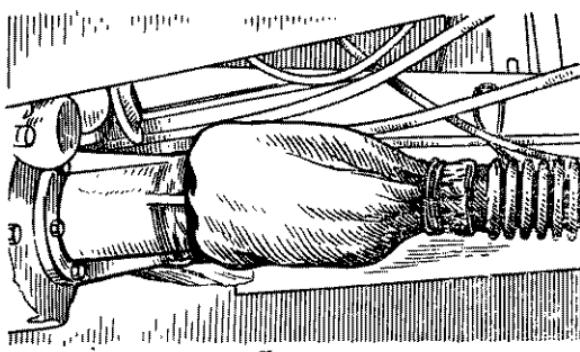
Рис. 54. Герметизация распределителя двигателя автомобиля ЗИЛ-164

Генератор защищают от пыли сетчатым фильтром. Для лучшей защиты генератора сетчатый фильтр покрывают полупроницаемым материалом. Чехлы для защиты распределителя и генератора очищают от пыли ежедневно, так как при сильном загрязнении уменьшается их способность пропускать воздух.

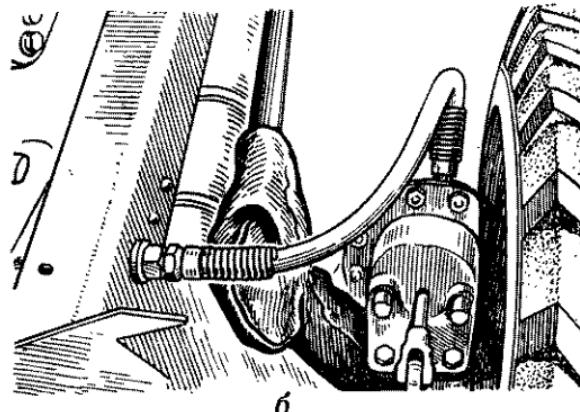
Уровень электролита в банках аккумуляторных батарей также проверяют ежедневно и доводят до нормы, добавляя дистиллированную воду, которая (в количестве 1 л)дается на каждый автомобиль при выезде в дальний рейс.

Уход за механизмами силовой передачи и ходовой части

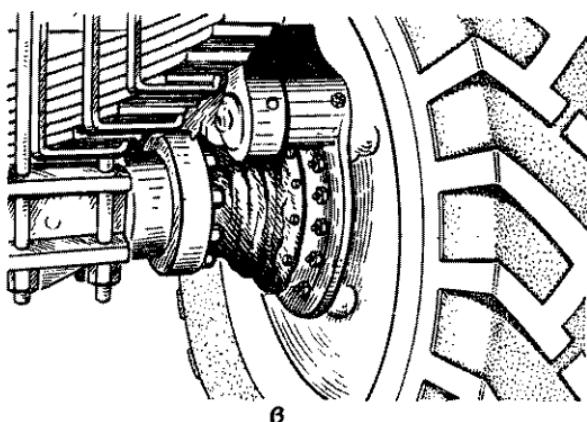
При движении автомобилей по пыльным дорогам наибольшая запыленность воздуха создается в зоне ме-



a



b



в

Рис. 55. Защита от пыли шарниров силовой передачи и сочленений тяг рулевого управления чехлами из парусины:

***а* — шарниры карданныго вала; *б* — сочленения продольной тяги и рычага поворотного кулака рулевого управления; *в* — сферическая поверхность шаровой опоры поворотного кулака переднего ведущего моста**

ханизмов силовой передачи и ходовой части. Пыль проникает в картеры механизмов, в подшипники шарниров карданных валов, подшипники ступиц колес, в главный тормозной цилиндр, в сопряжения пальцев рулевых тяг и шкворней поворотных кулаков передних колес.

В картерах агрегатов силовой передачи пыль смешивается с маслом и способствует интенсивному износу трущихся деталей. Проникновение пыли через сальниковые уплотнения приводит к преждевременному выходу подшипников из строя, а также к разрушению сальников и износу шеек валов в зоне этих сальников.

Шарниры карданных валов (рис. 55), сочленения тяг рулевого управления и сферическую поверхность шаровой опоры поворотного кулака переднего ведущего моста защищают от пыли пыленепроницаемыми чехлами из брезента и парусины. Основные мероприятия по обслуживанию агрегатов и деталей силовой передачи сводятся к очистке их от пыли, к проверке наличия и качества смазки, а также к регулярной смазке узлов и сочленений.

Состояние и плотность защитных чехлов проверяют ежедневно. При этом очищают от пыли сапуны агрегатов силовой передачи, а также смазывают пальцы рессор, пальцы тяг рулевого управления, шкворни поворотных кулаков и другие трущиеся детали ходовой части.

Независимо от температуры окружающего воздуха давление в шинах поддерживают в пределах нормы. Корректировка давления воздуха в шинах в связи с изменением температуры воздуха днем и ночью не производится.

5. Обеспечение марша

Особенности вождения автомобиля по песчаной местности

Наличие песчаных участков пути и песчано-лессовых дорог затрудняет движение автомобиля. При движении по песку колеса автомобиля погружаются в него, отчего возрастают общее сопротивление качению (движению). При этом уменьшается сила тяги автомобиля по сцеплению, что вызывает повышенное буксование ведущих колес. При движении по песчано-лессовой дороге в сухую

погоду создается густое облако пыли, затрудняющее движение автомобилей в колонне. При выпадении дождя лёссовые дороги размокают и движение по ним становится крайне сложным в силу большего сопротивления движению.

Вождение автомобилей по песчаной местности требует от водителя навыков в преодолении труднопроходимых участков пути и в управлении автомобилем в условиях ограниченной видимости.

Участки пути с незакрепленными песками автомобили преодолевают на пониженной передаче. Направление выбирают так, чтобы при движении избежать крутых поворотов и переключения передач. Преодолевая песчаные участки пути малой протяженности, водитель использует инерцию автомобиля. Резкие повороты при движении по песку не допускаются, так как при этом создаются песчаные валы перед передними колесами, а это обычно приводит к застреванию автомобиля. При погружении колес автомобиля в песок следует срыть песок перед передними и задними колесами и продолжать движение. Если это не помогает, то применяют средства повышения проходимости автомобилей в песках.

Движение по песчаным буграм и барханам совершают только после предварительной разведки местности. Разведку направления движения производят и при преодолении солончаков. Движение автомобилей в солончаках так же затруднено, как и в песках.

Особую трудность представляет движение автомобилей по песчано-лёссовым дорогам в сухую погоду. Засыпленность воздуха ухудшает видимость, поэтому дистанцию между автомобилями увеличивают до пределов, обеспечивающих безопасность движения. Если автомобиль при движении попал в зону густой пыли, водитель обязан снизить скорость движения и тем самым увеличить дистанцию.

Практика эксплуатации автомобилей подтверждает, что средняя скорость движения по песчано-лёссовым дорогам составляет 15—20 км/час, по незакрепленным пескам — 10 км/час и менее.

При совершении марша в составе автомобильной колонны движение автомобилей следует направлять по колее впереди идущего автомобиля, так как в этом случае уменьшается сопротивление движению.

При движении автомобилей в составе колонны по песчано-лессовым дорогам скорость снижается примерно на 10% от скорости движения одиночных автомобилей. Лучшим временем суток для работы двигателя при совершении марша являются ночь и раннее утро.

Обеспечение марша по дорогам пустынно-песчаной местности

Ограниченнное количество населенных пунктов, однородная поверхность местности и в некоторых случаях большое количество следов затрудняют ориентировку направления движения автомобилей в пустынно-песчаной местности.

При организации движения автомобилей в этих условиях предварительно изучают заданный маршрут по карте. Но этого часто бывает недостаточно. Для успешного совершения марша обычно дополнительно разведывают наиболее труднопроходимые участки местности, а также наличие и пригодность воды для бытовых и технических целей.

Исходя из характера препятствий на пути движения автомобили обеспечивают средствами повышения проходимости. На участках, наиболее затрудняющих движение, устанавливают посты технической помощи. Кроме обычных средств и материалов, эти посты располагают средствами буксирования или дополнительным запасом колейных дорожек из металлической сетки, а также необходимым количеством воды, горючего и смазочных материалов, дров и запасных частей.

В техническом замыкании автомобильной колонны содержат и средства, обеспечивающие эвакуацию застрявших автомобилей, а также необходимый запас воды для технических нужд. Обычно в состав технического замыкания выделяют автомобили повышенной проходимости с лебедкой. При организации движения в пустынно-песчаной местности большое значение имеет организация регулирования движения. Посты регулирования устанавливают на участках ограниченной проходимости, а также в местах, где затруднены ориентирование и отыскание направления движения. Направление движения автомобилей в этих районах обозначают также и указками (вехами).

Движение автомобилей по заранее разведенным путям обычно совершается ночью, так как работа водителей днем в условиях высокой температуры окружающего воздуха очень утомительна.

После преодоления препятствий в ходе совершения марша предусматривается также время на остановку машин для контрольного осмотра и необходимого технического обслуживания.

Сопротивление движению по песку приводит к уменьшению тягового усилия на крюке, в связи с чем фактическая загрузка автомобиля при эксплуатации его в пустынно-песчаной местности уменьшается на 20—25% по сравнению с номинальной.

ГЛАВА V

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ ЗИМОЙ

Общеизвестно, что большая часть территории нашей страны от 50 до 240 дней в году бывает покрыта снегом.

Зимние условия характеризуются не только бездорожьем из-за снежного покрова, но и низкой температурой, холодными ветрами и метелями. Все это чрезвычайно осложняет работу водителя: понижается проходимость автомобиля, затрудняется управление им и запуск холодного двигателя.

Конечно, эти трудности не везде одинаковы. В районах южной части Украины, Казахстана, на Кавказе и в Крыму зима отличается небольшим числом холодных дней, неустойчивостью снежного покрова. Там часто зимой выпадают дожди, а среднемесячная температура января редко превышает минус 5° С. Эта зона условно названа первой климатической зоной.

Более характерные для зимы условия будут во второй климатической зоне — Европейской части СССР и в приморье Уссурийского и Камчатского районов. В этой зоне количество дней в году с температурой ниже 0° достигает 240, из которых до 150 дней со снежным покровом глубиной от 10 до 30 см.

К третьей зоне относятся главным образом районы Сибири и Дальнего Востока, где зима еще более продолжительна и сурова. Здесь глубина снежного покрова достигает 70 см, в январе среднемесячная температура падает до минус 40° С.

К третьей зоне выделяются районы (Верхоянск, Якутск), где температура иногда достигает минус 60° и ниже, свирепствуют продолжительные метели.

Опытами установлено, что наибольшая толщина снега, преодолеваемого автомобилем с одной ведущей осью, составляет 30 см, автомобилями с двумя и тремя ведущими осями — 35—40 см.

Хорошие результаты показал автомобиль ЗИЛ-157 с тремя ведущими осями и регулируемым давлением воздуха в шинах колес. Этот автомобиль легко преодолевает участки снежной целины глубиной до 40 см. Наличие на автомобиле цепей противоскольжения повышает его проходимость по снегу примерно на 15—20%.

Однако следует помнить, что на автомобилях с регулируемым давлением воздуха в шинах цепи противоскольжения не применяются.

Здесь уместно отметить, что одной из причин потери проходимости является сдвигание передней осью верхних слоев снега и образование снежного вала, который создает сопротивление качению, превышающее силу тяги на ведущих колесах. Чтобы увеличить проходимость автомобиля, в его нижней передней части устанавливают своеобразный полуovalный поддон из листовой стали толщиной 2—3 мм и шириной, равной колее автомобиля за вычетом удвоенного профиля шины. Поддон крепится болтами к раме автомобиля. При наличии поддона перед автомобилем в движении не образуется снежный вал.

Конечно, объяснять снижение проходимости только возрастанием механического сопротивления снежного вала качению колес автомобиля было бы неверно. Оно происходит главным образом вследствие уменьшения коэффициента сцепления шин с дорогой, так же как на мокрой и обледенелой дороге. Вследствие давления от осевой нагрузки на опорные площадки ведущих колес и пробуксовывания, даже незначительного, под колесами образуется вода, которая в данном случае играет роль смазки и способствует еще большему буксированию.

На льду резко уменьшается сцепление колес с поверхностью. На проходимость автомобиля, кроме того, влияют состояние и толщина слоя льда, а также температура окружающего воздуха. При плохом состоянии льда (лед «сырой», ноздреватый, мутно-желтого оттенка), недостаточной толщине слоя и относительно высокой наружной температуре не исключена возможность того, что переправа автомобиля по такому льду без

надлежащей разведки может привести к несчастному случаю.

Об этом следует помнить, так как зимой многие реки нашей страны (особенно в районах, где нет дорог с твердым покрытием) используются для автомобильных перевозок на значительные расстояния.

Сложность зимней эксплуатации, связанная с низкими температурами, влияющими как на организм водителя, так и на механизмы автомобиля, с метелями и буранами, делающими дороги часто непроходимыми, обязательно требует специальной подготовки водителей, тщательного технического обслуживания автомобилей и оснащения их дополнительным оборудованием. Пренебрежение к этим требованиям приводит к возникновению трудностей и осложнений, а иногда и к крупным авариям и несчастным случаям.

1. Подготовка водителей к зимней эксплуатации

Для успешной работы зимой водители в конце лета (обычно в лагерях) проходят подготовку на специально организуемых классных и практических занятиях. Важно, чтобы все водители участвовали в этих занятиях, какой бы напряженной ни была деятельность подразделений и частей в этот период.

Если, например, водители не знают правил зимнего запуска двигателей, то это неизбежно вызовет случаи примораживания радиаторов двигателей, водяных насосов и др., а следовательно, затормозит своевременный выход машин в рейс.

На занятиях, проводимых под руководством опытных офицеров-автомобилистов, изучают особенности вождения и эксплуатации автомобилей зимой, влияние теплового режима на работу двигателя, а также средства обогрева и утепления его. Особое внимание уделяют отработке правил запуска двигателей при низкой температуре и изучению физико-химических свойств зимних эксплуатационных материалов (бензин, дизельное топливо, смазочные масла, резина и др.). Наряду с этим отрабатывают порядок хранения и технического обслуживания автомобилей в зимнее время не только в постоянном парке, но и в полевых условиях, изучают ха-

рактерные для зимних условий неисправности и способы их устранения.

Обучаемым показывают порядок и способы эвакуации неисправных автомобилей, учат применять средства повышения проходимости и самовытаскивания автомобилей. Серьезное внимание уделяют сбережению аккумуляторных батарей и резины.

Обычно на классных занятиях рассказывают о назначении, устройстве тех или иных приборов и свойстве материалов. Все это иллюстрируют рисунками на доске, плакатами, макетами и разрезными агрегатами. Занятие, как правило, ведет офицер.

Очень важно, чтобы большая часть занятий проходила в парках, в мастерских, непосредственно у автомобилей. Важно, чтобы водитель по возможности все проделал своими руками, ясно осознал, почему и для чего это делается. Практическое обучение ведется в небольших подгруппах (пять — шесть человек) обязательно под руководством опытного механика или водителя, который уже работал на автомобиле зимой и может поделиться опытом с молодыми водителями.

Практические упражнения и работы проводят непосредственно на автомобилях, при этом стремятся избегать условностей. Так, если отрабатывают особенности зимнего запуска двигателя, то готовят горячую воду и масло, разжигают пусковой газогенератор ПГГ-1 и т. д. В ходе занятия руководитель дает вводные, например: «В радиаторе закипела вода, нижний патрубок холодный» или «Нет подачи горючего к карбюратору» и т. д. Предупредив водителя о возможности «замерзания» воды в радиаторе и в рубашке блока двигателя, требуют от него энергичных и правильных действий.

Результатом окончания всего комплекса занятий для водителя служит отчетливое уяснение всех особенностей и трудностей предстоящей зимней эксплуатации, умение правильно подготовить к этому свой автомобиль, а также усвоение правил вождения и обслуживания автомобиля зимой.

Усвоив эти положения, водитель сдает зачет и приказом командира части допускается к зимней эксплуатации автомобиля.

2. Подготовка автомобиля к зимней эксплуатации

Автомобили подготавливают к зимней эксплуатации в конце летнего периода. Для этого в масштабе части составляют единый план перевода автомобилей на новый режим эксплуатации, причем проводят очередное техническое обслуживание всех автомобилей, а также организуют работы, связанные со спецификой зимней эксплуатации. Несмотря на то что эти работы осуществляют силами и средствами личного состава мастерских и пунктов технического обслуживания, участие в них водителя обязательно. Более того, в связи с ограниченными сроками перевода получил распространение так называемый поточный метод перевода автомобилей на зимний режим эксплуатации.

Сущность поточного метода подготовки автомобилей к зимней эксплуатации заключается в том, что весь процесс проведения работ разбивается на ряд простейших операций, выполняемых в определенной последовательности на специализированных постах, оснащенных средствами механизации трудоемких работ, а обслуживающая машина последовательно перемещается на каждый пост.

В воинских частях с небольшим количеством автомобилей широко практикуется бригадный метод перевода автомобиля к зимней эксплуатации.

Он состоит в том, что организуют бригады в составе четырех — пяти человек, в которые назначают механика или специалиста ремонтной мастерской в качестве руководителя. Ему в помощь придают трех — четырех водителей, в том числе и водителя того автомобиля, который подлежит переводу на новый режим эксплуатации.

До начала перевода автомобилей на новый режим работы со старшими бригад (бригадирами) проводят учебные сборы, на которых подробно отрабатывают порядок и последовательность работы. Общая схема работы выглядит примерно так: организуют рабочие места (точки) по проверке и регулировке приборов системы питания, по проверке приборов зажигания и электрооборудования и по демонтажу (монтажу) шин, а также развертывают мастерскую для проведения необходимого текущего ремонта (сварочные и кузнецкие работы, пайка радиаторов и др.).

Свою работу бригада начинает с того, что снимает с автомобилей карбюраторы, бензонасосы (или топливную аппаратуру дизелей) и сдает все на рабочее место карбюраторщика (дизелиста).

После этого демонтируют приборы зажигания (распределитель, свечи, замок зажигания и др.) и электрооборудования (генератор, реле-регулятор, стартер и др.) и передают на рабочее место электрика. Аккумуляторную батарею снимают с автомобиля и сдают на зарядную станцию для зарядки.

Далее снимают шины колес, включая запасное колесо, а под автомобиль устанавливают прочные металлические козелки. Шины передают на рабочее место резинщика-вулканизатора.

Само собой разумеется, что на каждом из этих рабочих мест работает специалист, имеющий одного — двух помощников из числа опытных водителей (шоферов 1-го и 2-го класса).

Затем промывают бензиновые баки, прочищают фильтры и продувают бензопроводы. Внутри бригады практикуется разделение труда. Так, если один промывает горячей водой и выпаривает перед пайкой бензиновый бак, то другой продувает бензопроводы, а третий очищает и промывает фильтры.

Ответственной и трудоемкой операцией является промывка системы охлаждения.

Для промывки системы охлаждения двигателя с головкой блока, изготовленной из алюминиевых сплавов, применяется только чистая вода. Применять растворы бельевой соды, едкого натра и другие недопустимо, так как они разрушают не только слой накипи, но и головку блока.

Перед промывкой радиатор отъединяют от блока цилиндров. Через радиатор и блок цилиндров раздельно пропускают струю воды в направлении, обратном обычной циркуляции. Радиатор, например, промывают, подводя воду в нижний патрубок и сливая ее через верхний. Промывка длится 10—15 мин, и ее результат улучшается, если одновременно с водой пропускать сжатый до 1,5—2,0 ат воздух.

Двигатели, имеющие головки блока, отлитые из чугуна, промываются раствором бельевой соды и керосина (на 10 л воды берется 1 кг соды и 150 г керосина).

Перед промывкой из системы охлаждения удаляют термостат. После сборки систему заполняют раствором на 10—12 ч, затем двигатель запускают, дают ему поработать 15—20 мин и раствор сливают, а систему промывают водой и продувают сжатым воздухом.

Для предупреждения накипеобразования в систему охлаждения двигателя автомобиля заливают воду с трехкомпонентной присадкой по 0,05% (по весу): нитрата натрия, тринатрийфосфата и двухромовокислого калия.

Не менее ответственной и необходимой работой является смена смазки в двигателе и агрегатах силовой передачи. Известно, что при низких температурах повышается вязкость масел и смазок, в результате чего они хуже поступают к трущимся деталям. Загустевшее масло в двигателе не продавливается к подшипникам и трущиеся детали, таким образом, почти не смазываются. Такие явления ведут к аварийному износу деталей и узлов автомобиля.

Для автомобилей с карбюраторными двигателями, работающими в первой климатической зоне, зимой рекомендуется масло АКп-5, во второй зоне — АКЗп-10 и в третьей зоне — АКЗп-6. Поэтому при подготовке автомобилей к зимней эксплуатации производится смена масла в картере двигателя.

Для смены масла двигатель прогревают и из картера сливают разогретое отработанное масло. Затем в картер заливают маловязкое свежее масло не менее чем до половины нормального уровня, запускают двигатель и дают ему поработать несколько минут на малых оборотах. После этого маловязкое масло из картера двигателя сливают и заправляют двигатель свежим маслом, рекомендуемым для применения при эксплуатации автомобиля зимой. Для дизельных двигателей типа ЯАЗ-204 и ЯАЗ-203, например, применяют дизельное масло ДП-8 или ДСп-8.

В коробках передач, раздаточных коробках, ведущих мостах автомобилей с карбюраторными двигателями старую смазку удаляют также в прогретом (после пробега) состоянии. После этого картеры промывают керосином и заправляют до уровня контрольной пробки тем сортом автотракторного трансмиссионного масла, который соответствует данной климатической зоне.

В первой и во второй климатических зонах для агрегатов силовой передачи автомобилей ЗИЛ-164, ЗИЛ-157, ЗИЛ-130, ГАЗ-63 и ГАЗ-51 применяется всесезонное масло трансмиссионное ТАп-15.

Для коробок передач, раздаточных коробок и механизмов рулевого управления автомобилей МАЗ и ЯАЗ применяют масло МТ-16п.

Необходимо учитывать, что для дизельных автомобилей зимой применяют топливо, качество которого соответствует температурным условиям. Так, например, при температуре воздуха ниже 10°С применяют зимнее дизельное топливо марки «З» или «ДЗ». Несоблюдение этого условия неминуемо приведет к выпадению кристаллов из топлива, к отказу материальной части в работе.

Кроме того, при переводе автомобилей на зимнюю эксплуатацию заменяют тормозную жидкость после предварительной промывки тормозных цилиндров и магистралей этиловым спиртом или заправляемой тормозной жидкостью.

Затем утепляют кузов и кабину, ремонтируют утеплительный чехол (капот), обвертывают шланги системы охлаждения и бензомаслопроводов теплоизоляционным материалом, утепляют войлоком гнезда аккумуляторных батарей и др.

Объем работ зависит от того, в какой климатической зоне автомобиль будет использоваться зимой. Чем холоднее зона, тем больший объем работ выполняется при подготовке автомобиля к зимней эксплуатации.

Разумеется, далеко не всегда и не везде имеются мастерские, ПТО (пункты технического обслуживания), штат специалистов по ремонту и обслуживанию. Однако, имея комплект индивидуального инструмента, водитель может и в состоянии выполнить основные из перечисленных работ, хотя и с затратой значительно большего времени. Так, на демонтаж шин, очистку ободов и их подкраску, пересыпку камер всех колес тальком, сборку колес и их установку для водителя требуется полный рабочий день.

Только тщательно подготовленный, смазанный, отрегулированный и готовый к эксплуатации в трудных зимних условиях автомобиль не подведет водителя и не сделает вынужденных остановок в пути. Избежать вынужденных остановок помогут водителю средства повыш-

шения проходимости и прежде всего цепи противоскольжения. Большую помощь может оказать якорь-самовытаскиватель. Кроме того, в каждой поездке, в особенностях в горных районах, полезно иметь с собой ящик с песком. Топор и лопата являются обязательным шанцевым инструментом водителя автомобиля. Средства повышения проходимости и самовытаскивания в комплексе с шанцевым инструментом, как правило, всегда обеспечивают водителю успешное выполнение задания командира в сложных зимних условиях.

Практикой установлено, что на одиночном автомобиле необходимо иметь цепи противоскольжения браслетного типа, буксирный трос, лопату, топор и ящик с песком.

В случае группового выезда, когда автомобили работают в составе колонны, их оснащают, кроме того, пилой, жестким буксиром, а также двумя колейными мостами на каждые пять автомобилей. Очень важно также иметь некоторое количество запасных частей и материалов, потребность в которых возникает наиболее часто и которые сосредоточиваются на автомобиле технического замыкания. К ним относятся свечи, конденсаторы, электролампы, ремни привода вентилятора и компрессора, изоляционная лента, вязальная проволока и др.

3. Порядок запуска двигателя зимой

Запуск двигателя при низкой температуре затруднен вследствие плохой испаряемости горючего, повышения вязкости смазки и ухудшения искрообразования на электродах свечей. Для того чтобы провернуть коленчатый вал холодного двигателя, к нему надо приложить усилие, во много раз большее, чем на прогретом двигателе.

Применяемые некоторыми водителями методы подогрева картера двигателя, впускной трубы коллектора и свечей открытым пламенем должны быть решительно осуждены, так как они создают прежде всего реальную пожарную опасность и наносят ущерб техническому состоянию автомобиля (обугливается электропроводка, появляются трещины на изоляторах свечей, пригорает масло и т. д.).

Заслуживает осуждения и метод запуска холодных двигателей с помощью буксировки автомобилей. Возникающие при этом большие динамические усилия в механизмах силовой передачи очень часто ведут к крупным поломкам и авариям.

Как же надо правильно запустить холодный двигатель?

В практике различают запуск двигателя после прогрева его индивидуальным подогревателем, запуск после заправки горячей водой и маслом и, наконец, запуск после разогрева охлаждающей жидкости и масла перегретым паром, а также электронагревательным элементом.

Часть выпускаемых отечественных автомобилей оборудована индивидуальными подогревателями. Например, на двигателях автомобилей ГАЗ-51 и ГАЗ-63 установлен пусковой котел подогрева. На автомобиле ЗИЛ-157К устанавливается специальный пусковой подогреватель П-100 (рис. 56).

Перед запуском двигателя автомобиля ГАЗ-63, например, водитель проверяет исправность системы зажигания и подачи горючего, убеждается в том, что водянной насос не приморожен, для чего провертывает рукой крыльчатку вентилятора. Затем разжигает паяльную лампу (в парке в отведенном для этого месте) и прогревает ее до ровного устойчивого пламени горелки, вставляет в горловину жаровой трубы котла подогревателя горелку лампы и, закрыв предварительно сливной кран котла, заливает в котел подогревателя 4,5 л холодной воды.

Теплом лампы обогреваются стенки головки блока и нижняя часть масляного поддона двигателя. Когда температура блока достигает примерно 45—50° С, водитель вынимает лампу из котла подогрева, устанавливает воздушную заслонку карбюратора в положение «Закрыто» (вытянув кнопку управления на себя до отказа), подкачивает рукой рычаг бензонасоса для заполнения поплавковой камеры, закрывает полностью жалюзи радиатора и приоткрывает на 1—2 мин капот для выхода продуктов сгорания и доступа свежего воздуха к карбюратору.

После этого водитель выжимает педаль сцепления и фиксирует ее в этом положении упором доски или монтажной лопатки, включает зажигание и пусковой руко-

яткой запускает двигатель. Сразу же после запуска выдвигает на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ хода рычажок воздушной заслонки, увеличивает обороты до устойчивой работы двигателя и, перекрыв сливной кран, заливает в радиатор необходимую

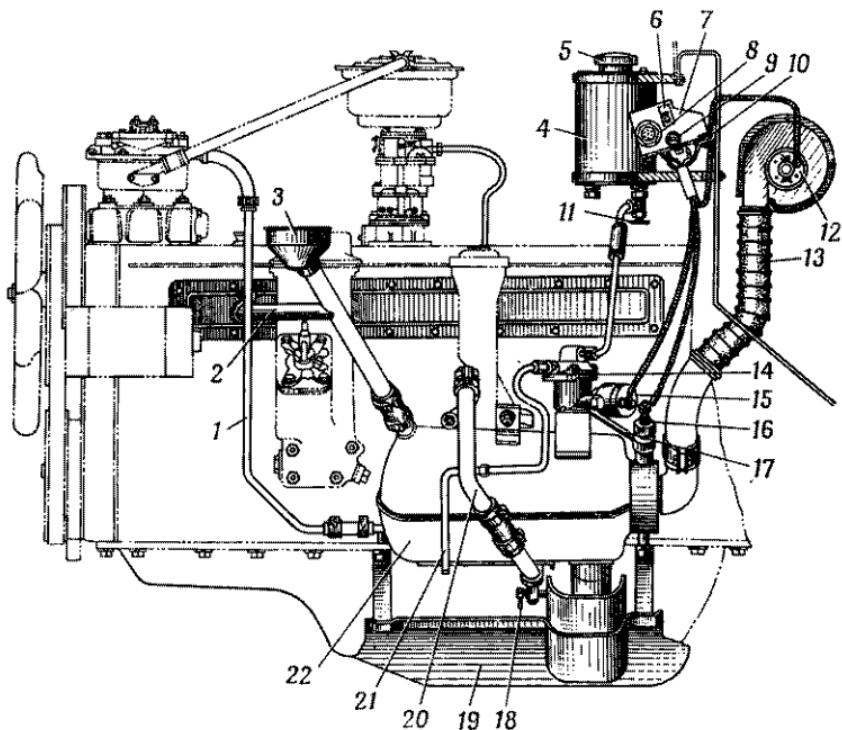


Рис. 56. Установка индивидуального подогревателя П-100 на автомобиле ЗИЛ-157К:

1 — трубка циркуляции воды от котла к компрессору; 2 — отводящая трубка из котла подогревателя в двигатель; 3 — наливная воронка; 4 — топливный бачок; 5 — пробка; 6 — выключатель свечи; 7 — пульт управления; 8 — контрольная спираль; 9 — переключатель; 10 — кронштейн сигнала и пульта управления; 11 — кран питания подогревателя; 12 — электродвигатель с вентилятором; 13 — шланг подвода воздуха; 14 — регулятор подачи горючего; 15 — электромагнитный клапан; 16 — свеча накаливания; 17 — трубка от регулятора к камере горения котла; 18 —сливной кран котла; 19 — лоток; 20 — подводящая трубка из двигателя в котел; 21 — сливная трубка горючего; 22 — котел подогревателя

мый объем охлаждающей жидкости. Полностью прогрев двигатель (датчик температуры указывает 80 — 85°C), водитель ставит кнопку управления дроссельной заслонкой в положение малых оборотов, открывает жалюзи радиатора, полностью открывает воздушную заслонку кар-

бюратора и плавно отпускает ногой педаль сцепления. Делается это для того, чтобы прогреть смазку в коробке передач вращением первичного вала и соединенных с ним деталей.

Следует отметить, что запуск двигателя без воды в системе охлаждения крайне вреден, так как вызывает большие тепловые напряжения в двигателе. Исследованиями установлено, что один запуск холодного двигателя при наружной температуре воздуха минус 20—25°C равносителен износу трущихся деталей двигателя при пробеге около 200 км.

На автомобиле ЗИЛ-164 нет индивидуального подогревателя и его двигатель перед запуском прогревают, пропуская через систему охлаждения горячую воду и за-правляя картер двигателя горячим маслом. При запуске такого двигателя в основном выполняют те же операции, что и на двигателе ГАЗ-51.

Температура заливаемой в горловину радиатора воды должна быть тем выше, чем ниже окружающая температура. Так, например, при наружной температуре минус 20° С не рекомендуется заливать воду, нагретую менее чем до 60° С, так как возможно ее быстрое охлаждение и замерзание в нижнем патрубке радиатора. Воду заливают в систему охлаждения при открытых сливных кранах до тех пор, пока из них не польется теплая вода. Убедившись (на ощупь), что блок прогрелся до температуры около 40° С, в картер двигателя заливают горячее (70—80° С) масло, плотно укрывают радиатор и переднюю часть двигателя теплым капотом и за 5—6 мин нагревают все детали двигателя. Затем сливают часть воды, доливают еще раз горячую воду до нормы и запускают двигатель в обычном порядке. Опытом установлено, что при температуре окружающего воздуха минус 20—25° С при безгаражном хранении автомобилей необходимо проливать через систему охлаждения горячую воду дважды, а при температуре минус 30—40° С — трижды.

При запуске дизельных автомобилей МАЗ-200, КрАЗ-219 имеются некоторые особенности. Они состоят в том, что уже при температуре воздуха ниже плюс 5° С (до 0° С) используется электрофакельный пусковой подогреватель воздуха. При этом в бачок подогревателя заливают керосин или арктическое дизельное топливо;

коленчатый вал двигателя проворачивают на три — пять оборотов ключом с зевом 32 мм; на 1 мин включают подогреватель (момент включения подогревателя фиксируется сигнальной лампочкой на щитке водителя). Через минуту выключают педаль сцепления, выжимают до отказа педаль подачи топлива и нажимают кнопку стартера. Одновременно с этим делают четыре — пять качков рукояткой насоса пускового подогревателя.

При неудавшемся запуске следующую попытку повторяют не ранее чем через 1,5—2 мин.

После запуска выключают подогреватель и прогревают двигатель, для чего дают ему поработать 1 мин на режиме 400—500 об/мин, 4—5 мин на режиме 1000—1500 об/мин, доводят температуру охлаждающей жидкости до 40—50° С.

При температуре ниже 0° С применяют индивидуальный подогреватель, а если его нет, прогревают двигатель, проливая через него горячую воду и масло. Когда блок двигателя нагреется до 30—40° С, запускают двигатель в указанной выше последовательности.

В практике зимних запусков, в особенности малоопытными водителями, могут быть два основных характерных дефекта: во-первых, засасывание большого количества бензина и его плохое распыление, вследствие чего испарение бывает недостаточное и смесь не воспламеняется; во-вторых, возможно замерзание воды в нижнем патрубке или в нижнем бачке радиатора.

В случае избытка бензина двигатель не запускается; проверяют исправность подачи горючего и наличие искры в свечах. Если эти системы в порядке, вывертывают все свечи, провертывают коленчатый вал рукояткой на 15—20 оборотов и в каждый цилиндр заливают по 20—30 г масла. После этого двигатель обычно легко запускается.

При замерзании воды в нижней части радиатора или соединительных трубопроводах циркуляция ее прекращается и вода в рубашке блока закипает. Если это обнаружено, сразу же укрывают капот и радиатор как можно теплее (шубой, ватной одеждой, одеялом и др.), переводят работу двигателя на режим малых оборотов и открывают сливной кранник. Нагретая часть воды обычно уже через 5—6 мин передает тепло холодной воде в нижнем патрубке, образовавшийся лед тает, и вода на-

чинаяет вытекать из краника, что является сигналом к закрытию его.

Если же этот метод не дает результатов, радиатор и трубопроводы отогревают водой, нагретой до 90—95°С, обкладывают холодные части ветошью и непрерывно поливают их горячей водой, но сначала отогревают слиновой краник, предварительно открыв его.

4. Особенности вождения автомобиля зимой

О трудностях зимней эксплуатации автомобилей свидетельствуют всем известные случаи заносов автомобилей, застревания их, размораживания двигателей, обморожения личного состава и т. д. Практика показывает, что аварии и несчастные случаи, как правило, увеличиваются в осенне-зимний период. Основными причинами аварий являются ухудшение сцепления колес автомобиля с дорогой, недостаточная практическая подготовка и слабая дисциплина отдельных водителей.

При уменьшении коэффициента сцепления возрастает тормозной путь, возникает возможность скольжения и боковых заносов. Предупреждение этих нежелательных явлений обеспечивается прежде всего знаниями и навыками водителя, умелым выполнением правил движения, исправными и правильно отрегулированными тормозами. Тормоза регулируются так, чтобы колеса начинали торможение одновременно. При этом доводить торможение передних колес до скольжения («юза») не следует. В противном случае возможна потеря управляемости автомобилем.

Движение начинают после полного прогрева двигателя, когда датчик температуры охлаждающей жидкости покажет 80—85°С. При этом нельзя быстро переходить на повышенные передачи, так как масло в механизмах силовой передачи еще не разогрелось, имеет место сильное сопротивление вращению деталей и, следовательно, повышенные износ механизмов и расход горючего.

В движении не рекомендуется резко поворачивать рулевое колесо, резко нажимать на педаль управления дроссельной заслонкой (подачи топлива). Особенно важно правильно пользоваться тормозами. Нарушение этих

требований обычно приводит на скользкой зимней дороге к заносу автомобиля. При необходимости замедлить скорость движения плавно уменьшают подачу горючего (топлива), для торможения плавно нажимают на педаль тормоза, не выключая сцепления. В этом случае происходит комбинированное торможение двигателем и тормозами. Интенсивность такого торможения значительно усиливается, если, перед тем как начать торможение, водитель включит одну из низших передач, применяя способ «двойного переключения». Так, например, если движение происходило на четвертой передаче, водитель быстро выключает сцепление, выводит рычаг коробки передач в нейтральное положение, отпускает педаль сцепления и, одновременно нажимая на педаль управления дроссельной заслонкой, увеличивает обороты коленчатого вала двигателя. Степень увеличения оборотов зависит от скорости движения и определяется водителем опытным путем. Далее водитель нажимает на педаль сцепления и бесшумно включает третью передачу. Весь процесс переключения занимает в зависимости от опыта водителя примерно 2—5 сек. После включения третьей передачи водитель начинает торможение.

Во время движения, в особенности при усложнении дорожной обстановки, не всегда бывает возможность перейти на низшую передачу, но тормозить без выключения сцепления можно всегда. Сцепление выключается перед самой остановкой автомобиля при скорости движения 7—10 км/час.

Во время движения по снежным накатанным дорогам надо помнить, что проезжая часть дороги часто бывает значительно уже обычной дороги и не обеспечивает свободного разъезда встречных машин.

Поэтому, увидев встречный транспорт, водитель принимает меры, чтобы нормально разъехаться, и при необходимости останавливает автомобиль или сокращает скорость до минимума, направляя автомобиль на правую обочину дороги, оставляя задние колеса ближе к проезжей части. После прохождения встречного автомобиля выезжает задним ходом на основную дорогу.

Движению по снежной целине обязательно предшествует разведка. Для этого водитель сам проверяет глубину снега по будущей трассе движения, нет ли ям,

камней, пней и других предметов, которые могут затруднить движение и повредить ходовую часть. Короткие участки глубокого снега преодолеваются с ходу по инерции. Длинные участки бездорожья проезжают на пониженней передаче, с постоянными оборотами вала двигателя и используют колею прошедших автомобилей (рис. 57). При управлении автомобилем не рекомендуется круто поворачивать руль, чтобы не увеличить и без того значительное сопротивление качению колес. В случае застревания автомобиля в снегу буксование не допускается. Для вывода застрявшего автомобиля расчищают снег перед передними и задними колесами, откатывают автомобиль назад, подсыпают под ведущие колеса песок или подкладывают сучья или другой подручный материал. После этого преодолевают препятствие с разгона и продолжают движение.

При движении на автомобилях ЗИЛ-157, Урал-375, имеющих шины регулируемого давления и централизованную подкачку воздуха в шинах, можно преодолевать снежные препятствия большей глубины. Для этого водитель снижает давление в шинах до 1—0,5 ат, чем увеличивает площадь соприкосновения шин со снежным грунтом. Вследствие этого уменьшается и удельное давление на грунт, благодаря чему участки снежной целины сравнительно легко преодолеваются автомобилем, двигающимся на одной из низших передач.

Преодолевая ледяную переправу, надо знать необходимую для безопасного движения толщину льда и его состояние. Перед началом движения открывают обе двери кабины и высаживают людей из кузова. По сигналу регулировщика съезжают на лед осторожно, без толчков и рывков, затем увеличивают скорость и двигаются равномерно (рис. 58). Потрескивания льда и появления воды из его трещин бояться не следует.

При движении по шоссейным и другим дорогам с твердым покрытием в период гололедицы, когда поверхность дороги покрыта коркой льда, а сверху тонким слоем снега, водитель соблюдает особую осторожность на поворотах и спусках, снижая скорость движения до безопасных пределов. При начавшемся заносе надо прекратить торможение (если водитель перед этим тормозил) и, не выключая сцепления, повернуть рулевое колесо в сторону заноса. Для движения по снежным и

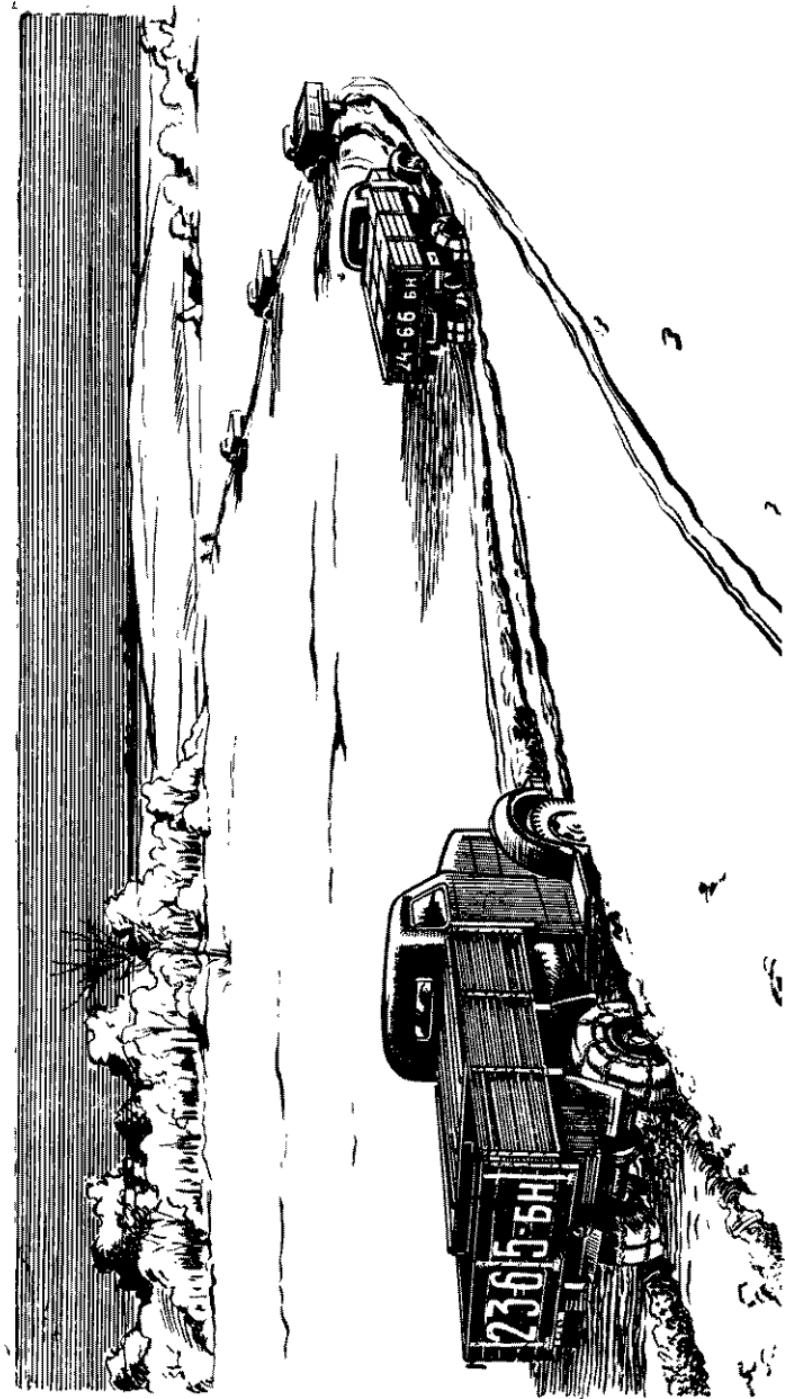


Рис. 57. Движение автомобильной колонны по снежной целине

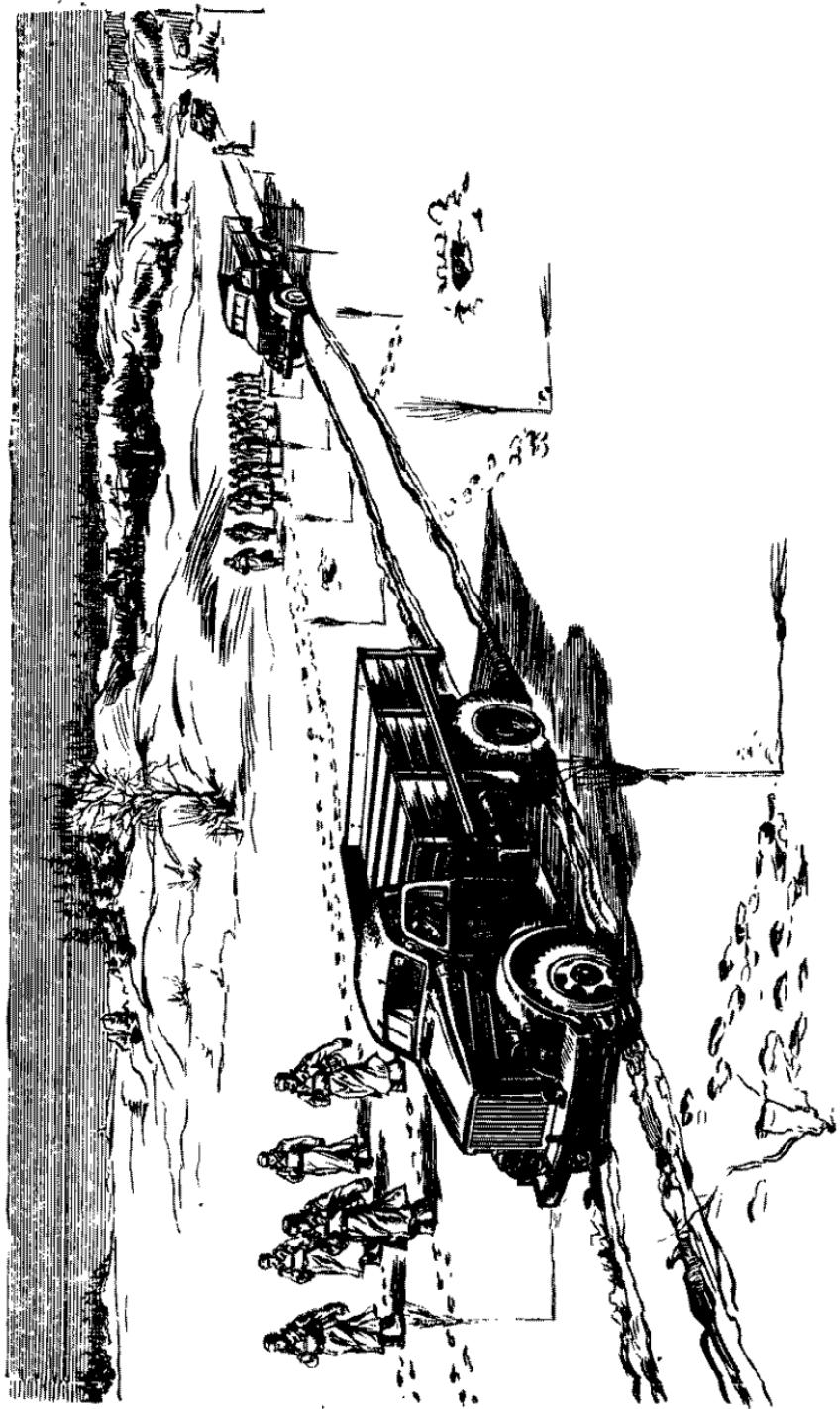


Рис. 58. Преодоление автомобильной колонной ледяной переправы

обледенелым дорогам следует применять цепи противоскольжения, надеваемые на ведущие колеса.

Опыт водителей-отличников убеждает, что, как бы ни были сложны условия для движения, водитель, в совершенстве овладевший техникой вождения, отлично знающий устройство и правила эксплуатации доверенного ему автомобиля, вовремя и четко выполняет любое задание командира.

Такие водители не только образцово выполняют задания по перевозкам войск и грузов, но добиваются при этом безаварийной эксплуатации автомобиля, экономии горючего, увеличения срока службы аккумуляторных батарей и резины.

Овладеть техникой вождения автомобиля, равняться на водителей-отличников — долг и обязанность каждого военного водителя.

ГЛАВА VI

ОСОБЕННОСТИ ВОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

1. Характеристика местности и климатических условий районов Крайнего Севера

К районам Крайнего Севера относятся в основном районы страны, расположенные севернее Северного полярного круга, а также территории, приравненные к Крайнему Северу. Эти районы по условиям эксплуатации автомобилей относятся к наиболее тяжелым.

Местность районов Крайнего Севера характеризуется наличием большого количества заболоченных участков вследствие водонепроницаемости слоя вечной мерзлоты.

Дорожная сеть в районах Крайнего Севера развита очень слабо. Постоянные изменения микрорельефа тундры (образование бугров, пучения, проталин, оползней, грунтовых наледей) приводят к разрушению полотна дороги. Устойчивость дороги может быть достигнута при сохранении под полотном дороги теплового режима вечной мерзлоты созданием насыпи высотой не менее 0,75 м из каменистых и песчаных грунтов.

В летний период движение автомобилей по тундре вне дорог исключается. Исключается движение на большое расстояние по тундре и зимой, так как отдельные участки с малым количеством снега разделяются между собой оврагами и другими неровностями местности и заносами снега.

В зимнее время для движения автомобилей широко используются автозимники — дороги, проложенные по льду рек и по береговому припайю льда вдоль Ледовитого океана. При благоприятных условиях движение ав-

томобильного транспорта по автозимнику осуществляется более пяти месяцев в году.

Суровы и климатические условия Крайнего Севера. Зимой минимальная температура воздуха в некоторых районах достигает минус 57° С. Лето короткое, дождливое, с частыми заморозками.

На побережье Ледовитого океана летом температура не превышает 10° С. Снег задерживается у побережья Ледовитого океана до 230—250 дней в году.

Зимой в районах Крайнего Севера часто дуют ветры, скорость которых достигает 40 м/сек.

Скорость ветра имеет большое влияние на перемещение снежного покрова, что следует учитывать при определении состояния пути и наличия заносов на дорогах.

При скорости ветра 7—8 м/сек начинается перемещение верхнего слоя снега, что снижает видимость до 2—3 км.

При скорости ветра более 9—10 м/сек начинается низовая метель, приводящая к заносам дорог и резко ухудшающая условия видимости и выполнение работ по обслуживанию автомобилей на открытых площадках.

При скорости ветра более 15 м/сек низовая метель переходит в пургу. Поднятый при пурге снег снижает видимость до 2—3 м. Передвигаться и производить работы по обслуживанию автомобилей во время сильной пурги на открытых площадках трудно.

В зимние месяцы в некоторых пунктах побережья Ледовитого океана количество дней с метелями в среднем 17 в месяц.

Ухудшается видимость при вождении автомобилей и в период полярной ночи. Продолжительность полярной ночи увеличивается по мере удаления на север.

Особенности местности и климатических условий Крайнего Севера значительно влияют на условия работы водителей и вызывают необходимость дополнительного оборудования автомобилей.

Подготовка водителей к эксплуатации автомобилей в условиях Крайнего Севера в основном соответствует подготовке их к эксплуатации зимой в обычных условиях.

Однако следует больше уделять внимания при подготовке к содержанию автомобилей на открытых пло-

щадках в период сильных ветров и больших морозов. Элементы подготовки должны быть отработаны с водителями практически.

2. Влияние условий Крайнего Севера на работу автомобиля и мероприятия по повышению работоспособности его

Факторы, влияющие на особенность эксплуатации автомобиля зимой, полностью распространяются на особенности работы автомобиля в условиях Крайнего Севера. Однако наличие низких температур, снежных метелей, а также ограниченность дорог вызывают дополнительные требования к эксплуатации автомобилей в условиях Крайнего Севера.

При низких температурах и сильном ветре усложняется запуск двигателя автомобиля, особенно после длительной стоянки.

Вследствие резкого увеличения вязкости масел в картере двигателя возрастает усилие, необходимое для проворачивания коленчатого вала. Например, вязкость масла АКЗп-б, предназначенного для применения в районах Крайнего Севера, при понижении температуры от 20°C до -20°C увеличивается до 50 раз.

Повышение вязкости масел для двигателя при низких температурах вызывает также ухудшение прокачиваемости его по маслопроводам, а нарушение условий смазки приводит к повышению износа деталей двигателя.

Запуск двигателя после длительной стоянки автомобиля на открытой площадке затрудняется и тем, что в подкапотное пространство автомобиля набивается много снега (рис. 59); на удаление его обычно затрачивается много времени, так как он, как правило, бывает уплотнен.

При низких температурах ухудшается также испаряемость горючего. Для запуска карбюраторного двигателя в этих случаях обычно увеличивают количество поступающих в цилиндры легких фракций горючего, увеличивая содержание бензина в горючей смеси. Однако это приводит к смыканию со стенок цилиндра масляной пленки и к увеличению износа деталей двигателя. Вязкость дизельного топлива при низких температурах

увеличивается, что приводит к ухудшению его распыливания при впрыске и, как следствие, к смыванию с цилиндров масляной пленки и к повышенному износу деталей.

Износы деталей в результате запуска двигателей при низких температурах в условиях Крайнего Севера значительно превышают аналогичные износы при эксплуа-

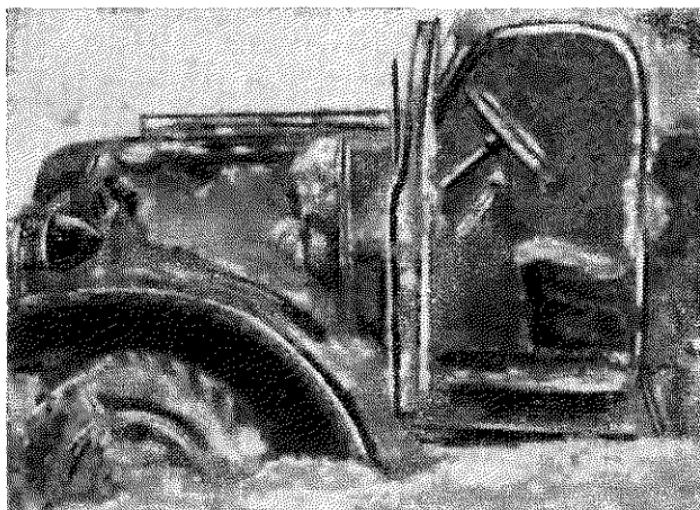


Рис. 59. Занос снегом подкапотного пространства и кабины автомобиля ЗИЛ-151 во время пурги

тации автомобилей в нормальных условиях зимы и могут составлять до 55% от общего износа за все время эксплуатации автомобиля.

Для обеспечения запуска двигателя при содержании автомобилей на открытых площадках необходимо двигатель и масло в картере двигателя предварительно разогревать.

Температура головки блока перед запуском должна составлять 30—40°C, а вязкость масла должна обеспечить прокачиваемость и проворачивание коленчатого вала с пусковой скоростью не менее 50 об/мин для карбюраторных и 120 об/мин для дизельных двигателей.

Наибольшее удобство при разогреве двигателей перед запуском создают индивидуальные подогреватели, од-

нако подогреватели на автомобиле ГАЗ-63 при применении создают недостаточный эффект. При температуре окружающего воздуха -30°C и скорости ветра 15 м/сек продолжительность запуска двигателя ГАЗ-63 при применении индивидуального подогревателя составляет около 1,5 ч. При сильном ветре применение этих подогревателей затруднено, так как разжечь паяльную лампу невозможно.

В условиях Крайнего Севера широко применяется разогрев двигателя паром, горячей водой, а также с помощью беспламенных печей. Для разогрева паром используются передвижные котлы с избыточным давлением 0,4—0,5 кг/см². Разогрев двигателя горячей водой совместно с беспламенным подогревателем применяется в основном для автомобилей, не имеющих индивидуальных подогревателей, и при отсутствии установок для пароразогрева.

Для предупреждения замерзания системы охлаждения при запуске двигателя автомобиля в этих условиях эксплуатации также утепляются шланги радиаторов и водяной насос обматыванием их лентами из сукна и надеванием на них утеплительных чехлов.

При эксплуатации автомобилей иногда создается необходимость поддержания двигателя в подогретом состоянии. Это достигается периодическим запуском двигателя или применением беспламенных печей.

Для обеспечения надежного запуска двигателя температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения не должна снижаться ниже -30°C . При этом следует учитывать, что интенсивность охлаждения неработающего двигателя различных марок автомобилей неодинакова. Так, при температуре наружного воздуха -25°C и отсутствии ветра снижение температуры охлаждающей жидкости за 1 ч простоя в среднем составляет: у двигателя ГАЗ-51 $-16,5^{\circ}\text{C}$, у двигателя ЯАЗ-204 $-24,3^{\circ}\text{C}$ и у двигателя ЗИЛ-120 $-26,6^{\circ}\text{C}$.

При применении беспламенной печи для поддержания двигателя автомобиля в прогретом состоянии следует использовать укрывочный брезент, которым закрываются кабина и зона двигателя. Свисающие края брезента целесообразно обсыпать снегом (рис. 60).

Не менее важное значение для облегчения запуска двигателя при низких температурах имеют техническое

состояние и содержание аккумуляторных батарей. При длительных стоянках автомобилей аккумуляторные батареи необходимо содержать в специальных отапливаемых помещениях. С понижением температуры окружающего воздуха вязкость электролита в батареях увеличивается. Электролит повышенной вязкости медленно

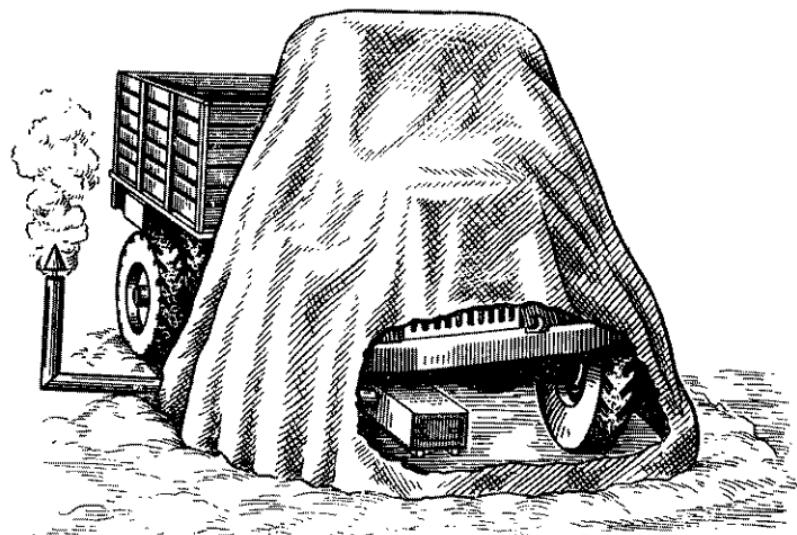


Рис. 60. Установка беспламенной печи для подогрева автомобиля с применением укрывочного брезента

проникает в поры активной массы пластин аккумуляторных батарей, в результате чего емкость аккумуляторной батареи и электродвижущая сила значительно уменьшаются. На каждый градус понижения температуры электролита в зимних условиях емкость батареи уменьшается примерно на 1,2 %.

Для обеспечения нормальной работы аккумуляторных батарей рекомендуется применять электролит плотностью 1,31 $\text{г}/\text{см}^3$.

С целью обеспечения лучших условий работы аккумуляторные батареи утепляются, для чего устанавливаются в деревянные ящики или защищаются войлочным чехлом (рис. 61).

Температура аккумуляторных батарей, помещенных в такие ящики или чехлы, практически не падает ниже 0°С за 10 ч эксплуатации автомобиля.

Низкие температуры окружающего воздуха, тяжелые

дорожные условия при эксплуатации приводят к нарушению нормального теплового режима работы двигателя автомобиля. Следует знать, что при понижении тем-

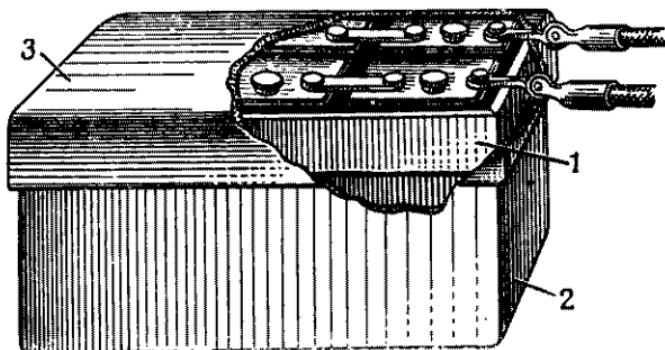


Рис. 61. Утепление аккумуляторной батареи

6-СТ-128 войлочным чехлом:

1 — аккумуляторная батарея; 2 — войлочный чехол;
3 — крышка чехла

пературы охлаждающей жидкости до 50°С износ деталей двигателя увеличивается в восемь раз по сравнению с износом при нормальном тепловом режиме.

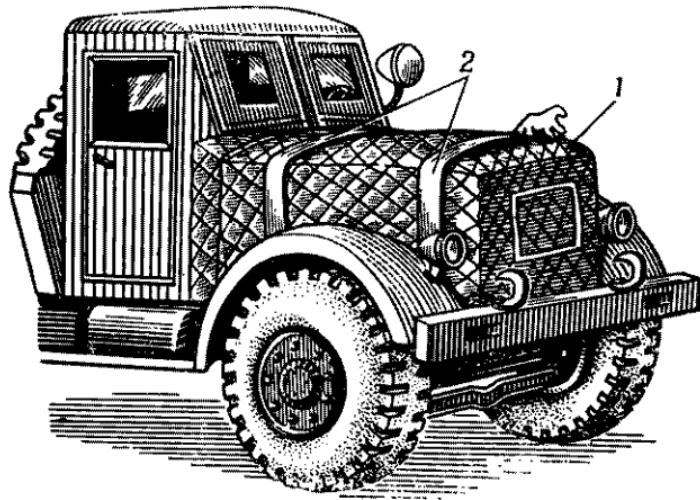


Рис. 62. Применение усиленного утеплительного чехла
на автомобиле:

1 — усиленный чехол; 2 — резиновые пояса для крепления
чехла

В зимний период дороги и автозимники заносятся снегом. При движении по плотному снегу колеса часто продавливают поверхностную корку снега (наст), что создает большое сопротивление движению и приводит к пробуксовке колес даже при небольшой глубине колеи. В этом случае не следует увеличивать обороты двигателя, так как повышение скорости вращения колес приведет к большому застреванию автомобиля. Чтобы вывести автомобиль из такого положения, необходимо двигаться на низшей передаче при малом числе оборотов коленчатого вала двигателя. Если застрявший автомобиль не сможет выехать на твердый покров снега, следует применить средства повышения проходимости (самовытаскиватели, якори и др.).

Снежные заносы протяженностью до 5 м преодолеваются с разгона, используя инерцию автомобиля. При преодолении занесенных участков дороги большой протяженностью движение необходимо совершать на одной из низших передач. Переключать передачи в этом случае не рекомендуется.

При глубине снега, не превышающей величину дорожного просвета, устойчивое движение автомобиля создается при применении на ведущих колесах мелковзенчатых цепей противоскольжения.

Применение мелковзенчатых цепей противоскольжения в местах с глубоким снежным покровом может привести к еще большему застреванию автомобиля.

Однако устойчивое движение автомобилей по снегу и заснеженным путям создается при применении в этих случаях автомобилей с регулируемым давлением в шинах или при использовании широкопрофильных шин на ведущих колесах.

При движении автомобиля по льду берегового припая вдоль океана и по льду рек необходимо учитывать толщину и состояние льда.

Минимальная толщина речного льда, при которой возможно безопасное движение автомобилей с полной нагрузкой при температуре ниже 0° С, составляет: для ГАЗ-63 — 28 см, ЗИЛ-164 — 36 см, ЗИЛ-157 — 40 см и МАЗ-502 — 46 см.

Расстояние между автомобилями в этом случае должно составлять не менее: для ГАЗ-63 — 20 м, ЗИЛ-157 — 35 м, МАЗ-502 — 55 м.

При определении возможности движения автомобилей по льду берегового припая необходимо учитывать, что прочность морского льда зависит от его солености и температуры. При температуре льда, близкой к нулю, прочность морского льда примерно в три раза меньше, чем пресноводного той же толщины. С понижением температуры льда прочность его увеличивается и при температуре -23°C становится практически равной прочности пресноводного льда.

При движении по льду часто можно обнаруживать в нем трещины, вызванные воздействием низких температур (рис. 65). Трещины шириной до 30 см перед преодолением следует плотно забивать кусками льда. Проезжать через заделанные льдом трещины нужно на низшей передаче. Переключать передачи перед трещиной и после ее переезда следует не ближе чем за 50 м от трещины. Трещины большей ширины необходимо преодолевать с применением колейных мостиков. В этих случаях на опорные концы мостиков для предотвращения их скольжения по льду при наезде и съезде автомобиля необходимо набивать шипы из гвоздей или специальных штырей.

Движение по участкам льда, покрытым торосами, невозможно без предварительной расчистки.

Управление автомобилем при движении по льду затруднено. Следует помнить, что тормозной путь на льду более чем в два раза превышает тормозной путь, необ-



Рис. 65. Трещина на льду у побережья Ледовитого океана, вызванная воздействием низких температур

Для предупреждения переохлаждения двигатель при эксплуатации автомобилей в районах Крайнего Севера укрывают специальным усиленным утеплительным чехлом.

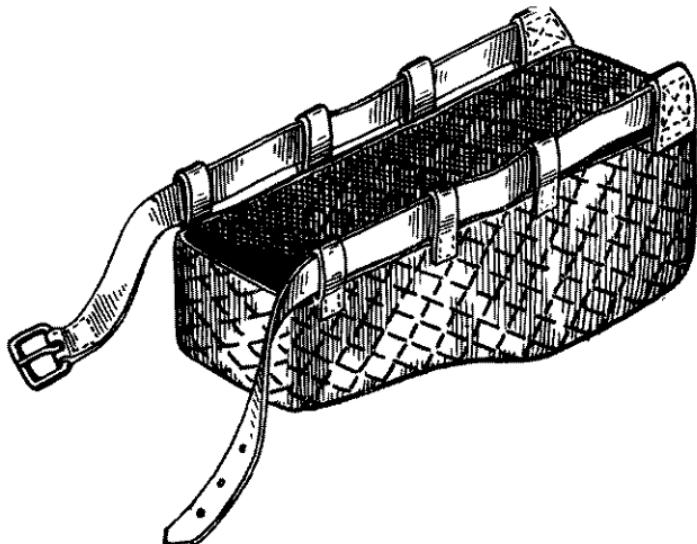


Рис. 63. Пристегивающий чехол для утепления масляного картера двигателя

лом, дополнительно укрепляемым на капоте специальными поясами (рис. 62).

Для уменьшения охлаждения масла в картере двигателя при эксплуатации автомобилей в районах особо низких температур картер двигателя утепляется пристегивающимся мягким чехлом из войлока, покрытого с обеих сторон брезентом (рис. 63).

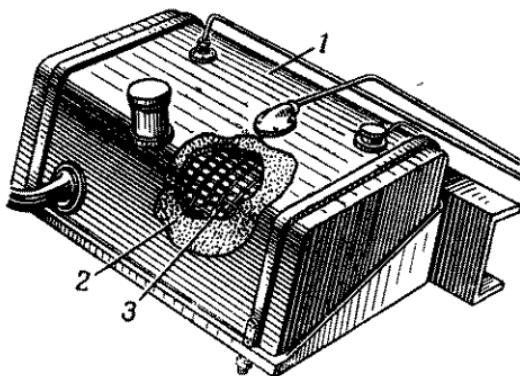


Рис. 64. Топливный бак дизельного автомобиля, утепленный теплоизоляционной обмазкой:

1 — защитная ткань; 2 — теплоизоляционная обмазка; 3 — сетка для большей связи обмазки

При эксплуатации дизельных автомобилей в районах Крайнего Севера следует также утеплять топливные баки

войлоком, асбестом или утеплительной, специально приготовленной обмазкой (рис. 64).

Для заправки дизельных автомобилей при эксплуатации в районах Крайнего Севера применяется специальное дизельное топливо арктическое «ДА», обладающее хорошими низкотемпературными свойствами.

Для заправки картеров двигателей автомобилей ГАЗ-63, ЗИЛ-157К, ГАЗ-69 применяется масло АКЗп-6, а для заправки агрегатов силовой передачи — трансмиссионное масло ТАп-10.

Коробка передач, раздаточная коробка и картер рулевого управления автомобилей КрАЗ-214, МАЗ-502 направляются в этом случае маслом МТ-14п.

В качестве консистентных смазок применяются живорые и синтетические смазки УС-1 (УСс-1), УС-2 (УСс-2) и тугоплавкая смазка 1—13.

При применении смазок УС-2 (УСс-2) при температуре воздуха ниже -25°C требуется предварительно разогревать точки смазки автомобиля.

3. Особенности вождения автомобиля в условиях Крайнего Севера

Вождение автомобилей в условиях Крайнего Севера имеет ряд особенностей, вытекающих из спецификации климатических и дорожных условий. В связи с этим водитель должен знать условия вождения автомобиля, объем работ по дополнительному оборудованию автомобиля для обеспечения безотказного запуска двигателя и работы автомобиля, а главное он должен быть высоко дисциплинирован и вынослив.

В летний период тундра для автомобилей, даже многоприводных, непроходима, поэтому движение совершается по местным дорогам или по песчаным отмелям и косам побережья Ледовитого океана. Песок на таких отмелях всегда влажный и большой трудности при движении по нему не вызывает. Однако вблизи устьев крупных рек скапливается много древесного плавника, для расчистки которого на автомобилях следует иметь шанцевый инструмент (топор, пилю и лопату). Лопата часто требуется и для подкапывания песка перед колесами при застревании автомобиля.

ходимый для остановки автомобиля на дороге с сухим снежным покрытием.

В связи с тем что при низких температурных условиях вязкость масла в агрегатах силовой передачи сильно повышается, а эластичность шин уменьшается, начинать движение следует на низших передачах.

Начинать движение на плотном снегу и льду следует также на низшей передаче с малым числом оборотов коленчатого вала, так как увеличение оборотов может привести к пробуксовке колес в начале движения.

При вынужденной остановке в пути во время сильной пурги для уменьшения заноса автомобили необходимо устанавливать радиаторами против ветра.

Для обозначения пути движения по льду автозимники, как правило, обозначают вехами.

Кабина автомобиля для создания нормальных условий работы водителя утепляется войлоком и байковым одеялом.

В остальном вождение автомобилей в условиях Крайнего Севера соответствует вождению автомобилей зимой в обычных условиях.

ГЛАВА VII

ВОЖДЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВИДИМОСТИ

Каждому водителю хорошо известно, как затрудняется вождение автомобиля ночью по сравнению с дневным временем.

В темноте глаз человека во много раз хуже воспринимает окружающие предметы и, в частности, дорогу. Ночью освещенность предметов весьма незначительна, так как она создается лишь отраженным светом луны, звезд и планет.

Насколько резко изменяется освещенность предметов, можно судить по таким цифрам: если в ясный солнечный день освещенность равна 100 000 люксов, то в безлунную звездную ночь она составляет всего 0,001 люкса, т. е. уменьшается в миллион раз.

Несмотря на колossalную разницу в освещенности предметов, человеческий глаз все же способен воспринимать изображение их даже в условиях ночи. Объясняется это тем, что глаз человека реагирует не только на освещенность предметов, но и на их контрастность. Один и тот же предмет, освещенный (хотя бы и слабо) с одной стороны и затемненный с другой, будет воспринят глазом лучше, чем тот же предмет, но освещенный равномерно той же силой света.

К трудностям наблюдения ночью относится также то, что глаз человека не воспринимает различия в цвете предметов, резко снижается острота зрения и значительно хуже воспринимается контраст яркости предметов.

Многочисленные опыты по установлению возможной скорости движения автомобилей ночью без света показали, что безопасность движения в темную безлунную

ночь обеспечивается лишь при скорости 3—5 км/час, да и то при открытом ветровом стекле кабины.

Не меньшую, если не большую, трудность для вождения автомобилей представляет туман. Обычно туман распространяется большими массами белого пара в предутренние часы в низинах и вблизи водоемов, окутывая, словно ватой, дорогу и прилегающие местные предметы.

Плотность тумана определяется количеством взвешенных в воздухе мельчайших частиц воды, температурой и скоростью движения воздуха. При небольшой плотности тумана движение автомобиля производится с пониженной скоростью (10—15 км/час), при большой плотности — со скоростью не более 5 км/час с включенным светом фар и периодической подачей звуковых сигналов. При этом включение света часто совершенно не улучшает видимости дороги и предметов на ней. Создается впечатление, что лучи света фар как бы упираются в непроницаемую белую стену. В этих условиях иногда помогает переключение света с дальнего на ближний.

С восходом солнца туман обычно рассеивается и движение автомобилей продолжается с установленными скоростями.

Для получения заданных маршевых скоростей ночью используются приборы ночного видения, устанавливаемые на автомобили. Эти приборы получили довольно широкое распространение в годы второй мировой войны, в настоящее время они используются на автомобилях армий капиталистических стран.

Приборы, применяемые для вождения автомобилей ночью, основаны на использовании инфракрасных лучей светового спектра, открытых в 1800 г. английским астрономом Гершелем.

Известно, что видимый глазу человека свет является одной из разновидностей электромагнитных излучений, имеющих различную длину волн (радиоизлучения, инфракрасные лучи, ультрафиолетовые лучи и др.).

Видимый свет имеет длину волн от 0,4 до 0,76 мк. Все остальные излучения, как с меньшей, так и с большей длиной волн, глаз не воспринимает. Начиная от 0,76 и до 500 мк расположена область инфракрасного излучения.

1. Принцип действия и работа приборов ночного видения

Принцип действия прибора заключается в том, что дорога и предметы на ней освещаются не видимыми не-вооруженным глазом инфракрасными лучами. Отраженные от них лучи воспринимаются специальным электронно-оптическим устройством и преобразуются в нем в видимое глазом изображение.

Прибор состоит из инфракрасного прожектора — фары с фильтром 1 (рис. 66), электронно-оптического пре-

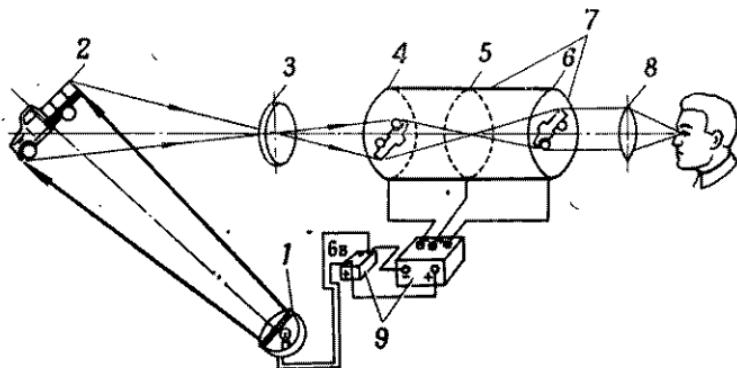


Рис. 66. Схема устройства и работы прибора ночного видения:

1 — инфракрасный фильтр на фаре автомобиля; 2 — освещаемый объект; 3 — объектив прибора; 4 — фотокатод; 5 — электронные линзы; 6 — анод (экран с видимым изображением); 7 — корпус электронно-оптического преобразователя; 8 — окуляр; 9 — блок питания

образователя 7 и блока питания 9 высокого напряжения. Электронно-оптический преобразователь 7 представляет собой цилиндрический стакан, внутри которого создано значительное разрежение (выкачен воздух). Боковые стенки стакана покрыты специальным составом (катод и анод), между ними установлены электронные линзы, управляющие движением электронов. К катоду, аноду и электронным линзам подводятся изолированные провода высокого напряжения.

Невидимый инфракрасный свет фары после облучения предмета отражается от его поверхности и попадает через объектив 3 прибора на фотокатод 4 прибора. Внутренняя поверхность катода покрыта кислородно-цеизиевым слоем. Проходя через этот слой, лучи вырываются из него электроны и переносят их через элек-

тронные линзы на экран, создавая видимое изображение предмета.

Чтобы это изображение было достаточно четким, к катоду и аноду подводят высокое (14—16 тыс. в) электрическое напряжение, получаемое от высоковольтного блока питания после преобразования постоянного тока низкого напряжения аккумуляторной батареи в переменный ток высокого напряжения.

Прибор исполняется компактным, с небольшими весовыми и габаритными размерами и устанавливается на шлем танкового типа.

Для удобства в работе прибор выполняется бинокулярным, т. е. с двумя смотровыми устройствами, по одному на каждый глаз водителя.

Обе смотровые трубы имеют жесткую конструкцию для установки по высоте глаз, и вместе с тем каждая трубка позволяет выполнять регулировку окуляров 8 на четкость изображения для каждого глаза в отдельности.

Блок питания также крепится на шлеме с противоположной стороны, уравновешивая вес смотрового устройства.

После надевания шлема и его закрепления водитель устанавливает переключатель напряжения на 12 или на 24 в в зависимости от напряжения источников тока машины и включает штепсельную вилку блока питания в гнездо переносной лампы. Затем, убедившись по характерному шуму блока питания в его нормальной работе, водитель опускает смотровое устройство в рабочее положение (перед глазами), включает фары в положение «Дальний свет» и, вращая поочередно окуляры смотрового устройства, добивается четкой видимости.

2. Некоторые особенности вождения автомобиля с прибором ночного видения

Хорошая видимость в прибор ночного видения при вождении автомобилей достигается при обязательной регулировке фар. Регулировка фар производится либо в затемненном помещении по экрану, либо непосредственно на дороге.

Вождение автомобиля с инфракрасным прибором ночного видения для водителя, впервые надевшего этот прибор, представляет значительные трудности.

Дело в том, что поле зрения при этом значительно сужается, так как фары освещают только дорожное полотно. Кюветы и местные предметы, находящиеся на обочине дороги и за ней, водителю не видны, в связи с чем затрудняется ориентировка.

Дорога и предметы на ней при наблюдении в прибор окрашены в непривычный для глаза бледно-зеленый цвет, при котором трудно отличить один плоский предмет от другого. Например, участок дороги, залитый водой, почти ничем не отличается от участка, покрытого зеленою травой.

Для уверенного вождения автомобиля с прибором водителю необходимо не менее 4 ч практической работы с ним, езды по дорогам с различным покрытием, по проселочным дорогам и местности.

Нормальная видимость дороги обеспечивается правильной регулировкой фар, поэтому после установки взамен белых стекол рассеивателей инфракрасных фильтров световые пучки фар направляются несколько в стороны (разводятся) и опускаются ниже.

Наблюдение в прибор в значительной степени затрудняется, а иногда становится и совсем невозможным в случае попадания в поле действия прибора сильных источников света (встречный белый свет фар автомобилей, горящее здание и т. п.). При этом экран временно засвечивается и видимость теряется.

Для обеспечения безопасности движения в этом случае необходимо снизить скорость движения до безопасных пределов, откинуть смотровую часть прибора в верхнее фиксированное положение и продолжать движение, наблюдая дорогу невооруженным глазом. После проезда источника света опустить смотровую часть прибора в нижнее рабочее положение.

3. Оборудование автомобиля для движения ночью в условиях светомаскировки

Для передвижения ночью (рис. 67) автомобиль оборудуется светомаскировочными устройствами (СМУ). В отличие от инфракрасных приборов ночного видения, в которых лучи света невидимы для невооруженного глаза, светомаскировочные устройства только ограничивают и уменьшают лучи света.

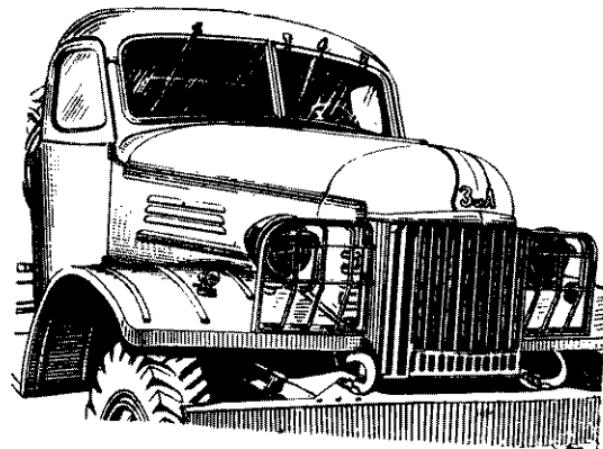


Рис. 67. Общий вид передней части автомобиля, оборудованного светомаскировочными насадками на фарах

Светомаскировочное устройство (рис. 68) состоит из насадок на фары автомобиля и на задние фонари, из вставок светомаскирующих подфарников и переключа-

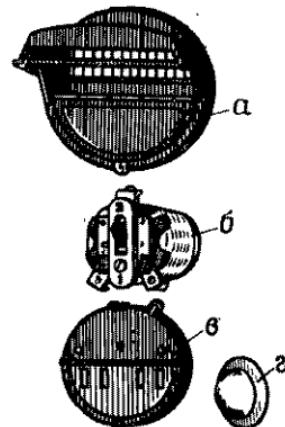
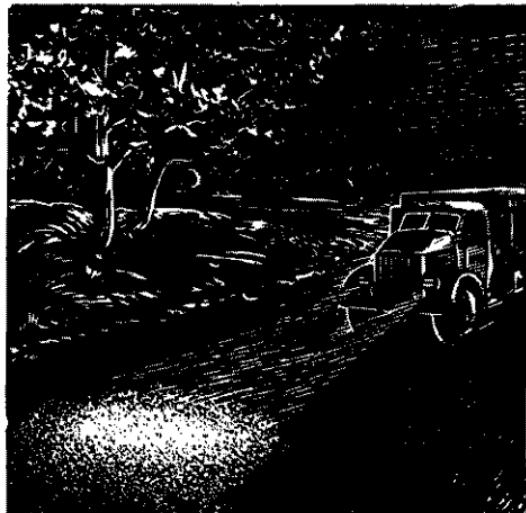


Рис. 68. Основные приборы светомаскировочного устройства автомобиля:

а — насадка на фару; б — переключатель режимов светомаскировки; в — насадка на задний фонарь; г — светомаскирующая вставка переднего подфарника

теля режимов светомаскировки. Насадка на фару наносится взамен стеклянного рассеивателя. В настоящее время промышленность выпускает насадки в сборе с полуразборным оптическим герметизированным элементом, в котором к насадке привальцована отражатель (рефлектор) с алюминированной внутренней поверхностью.

С 1962 г. электрическая схема включения СМУ в бортовую сеть автомобиля несколько упрощена. В новой схеме (рис. 69) провода, идущие к нитям ближнего

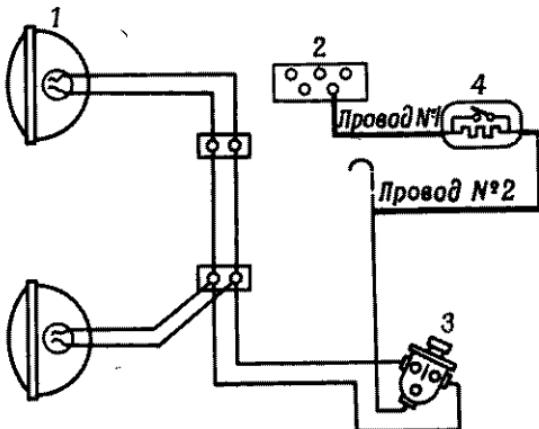


Рис. 69. Схема включения фар при переводе автомобилей на светомаскировочный режим:

1 — фара; 2 — центральный переключатель света;
3 — ножной переключатель света; 4 — переключатель режимов светомаскировки

света фар, не отсоединяются. В схеме отключается только провод, соединяющий ножной переключатель света с центральным переключателем. В образовавшийся разрыв с помощью двух новых проводов включается переключатель режимов светомаскировки П-29.

Насадка на фару (рис. 70) состоит из корпуса, козырька, двух линз (верхней и нижней) и крышки, фиксируемой защелками в верхнем и нижнем положениях. Корпус насадки вместе с оптическим элементом вставляется в фару и удерживается ободком. Насадка предназначена для ограничения светового потока и направления его только на дорогу. Козырек же маскирует луч света фары от наблюдения сверху. Положительным ка-

чеством такой конструкции козырька насадки является и то, что при встрече автомобилей, оборудованных СМУ на режимах полного и частичного затемнения, почти полностью отсутствует ослепление водителей встречным светом, приводящее к тяжелым автомобильным происшествиям.

Верхняя двухрядная линза вмонтирована в корпус и предназначена для рассеивания света на режимах затемнения.

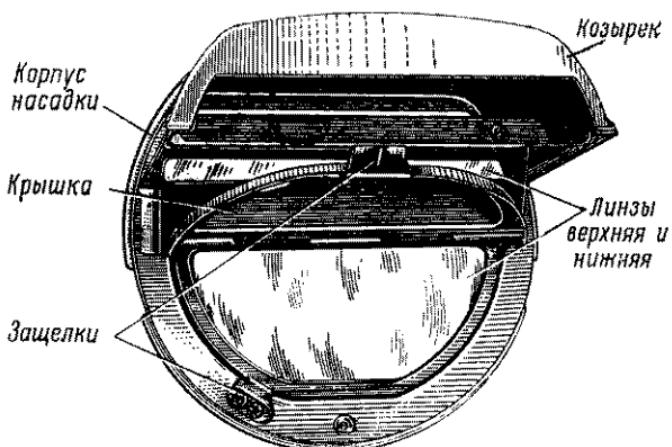


Рис. 70. Насадка на фару

Нижняя линза предназначена для освещения дороги при движении автомобиля в неугрожаемых зонах практически с теми же скоростями, что и при открытых фарах. Установлено, что и при освещении дороги через нижнюю линзу ослепляемость при встречном движении значительно уменьшается. Наличие крышки позволяет при необходимости закрывать или открывать нижнюю линзу.

С помощью насадки на фару и переключателя можно двигаться на незатемненном режиме (НЗ), режиме частичного затемнения (ЧЗ) и режиме полного затемнения (ПЗ).

При незатемненном режиме откидная крышка насадки фары поднимается и закрепляется защелкой. Свет лампы, проходя через нижнюю линзу насадки, ярко освещает полотно дороги и обочины.

При режиме частичного затемнения крышка насадки опускается и фиксируется нижней пружинной защелкой. В этом случае свет лампы от нити дальнего света проходит через верхнюю двухрядную линзу и через две щели в корпусе насадки под козырьком. Луч рассеянного света падает только на дорогу в виде овального пятна на 18—20 м впереди автомобиля.

При режиме полного затемнения положение насадки такое же, как и в предыдущем случае. Но для снижения освещенности в цепь нитей дальнего света ламп вводится добавочное сопротивление с помощью переключателя режимов светомаскировки. Для этого водитель ставит рычажок переключателя в положение «1» (рис. 68, б), при этом накал лампы значительно уменьшается и освещенное пятно на дороге становится менее ярким.

Переключатель режимов представляет собой никромовую проволочную спираль, собранную на керамическом основании. Спираль закреплена на П-образной стойке, а ее концы и середина выведены к трем контактам. Так как спираль при работе нагревается, то ее закрывают металлическим кожухом для предохранения рук водителя от ожога при случайном прикосновении. Переключатель укрепляется либо на приборном щитке кабины, либо на кронштейне вблизи рулевой колонки. Принципиальная схема включения переключателя в электрическую цепь автомобиля показана на рис. 71.

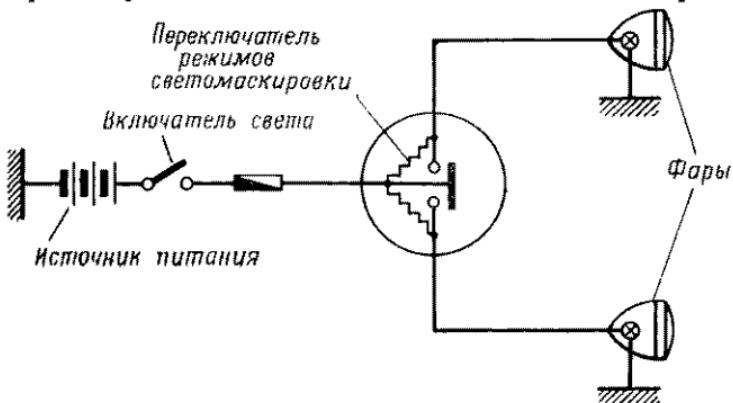


Рис. 71. Принципиальная схема включения переключателя режимов светомаскировки

Электрический ток от источника питания идет по массе автомобиля, через нити ламп в фарах, ветви сопротивления переключателя режимов светомаскировки, включатель света и обратно к источнику питания.

Для маскировки света заднего фонаря в комплекте СМУ имеется светомаскировочная насадка на фонарь. Она ставится вместо стандартного ободка фонаря с красным рассеивателем. Необходимо помнить, что светомаскировочная насадка устанавливается на фонари, имеющие раздельные лампы сигнала «Стоп» и освещения номерного знака. Насадка состоит из ободка, линзы сигнала «Стоп» синего цвета, пластмассового красного фильтра в нижней части фонаря, закрывающего четыре прямоугольных отверстия, и откидной крышки, которая закрывает нижнюю или верхнюю половину насадки.

В крышке выполнено отверстие диаметром 4 м.м. Для ночной езды крышку насадки поднимают и закрепляют пружинной защелкой. В этом случае при торможении синий свет проходит через отверстие, обеспечивая маскировку. Номерной знак также с целью маскировки не освещается благодаря тому, что нижнее отверстие заднего фонаря закрыто сплошной полукруглой черной пластинкой. В связи с этим оборудование СМУ транспортных автомобилей общего назначения, работающих одинично при движении по дорогам и населенным пунктам, не допускается.

При включении света в заднем фонаре видны красные прямоугольники, называемые индикаторами расстояния (рис. 72). Все четыре прямоугольника видны раздельно на расстоянии до 25 м. На расстоянии 25—50 м крайние прямоугольники сливаются по два вместе и наблюдатель видит два пятна. При удалении на расстояние больше 50 м видно одно сплошное пятно. Этот оптический эффект позволяет насадку заднего фонаря успешно использовать для вождения колонной ночью. Так, например, если на определенном участке командир установил скорость движения 15 км/час и менее, дистанция между автомобилями должна соответствовать видимости четырех знаков индикатора расстояний. Если скорость движения 25 км/час, водитель должен удерживать в поле зрения два знака индикатора расстояний.

Такое устройство позволяет выдержать определенную дистанцию между автомобилями в движении и из-

бежать разрыва колонны, что без индикатора в условиях светомаскировки выполнить чрезвычайно трудно.

Подфарники и плафоны прикрывают круглыми металлическими пластинами (вставками с небольшими отверстиями), вставляя их под стекло того или иного

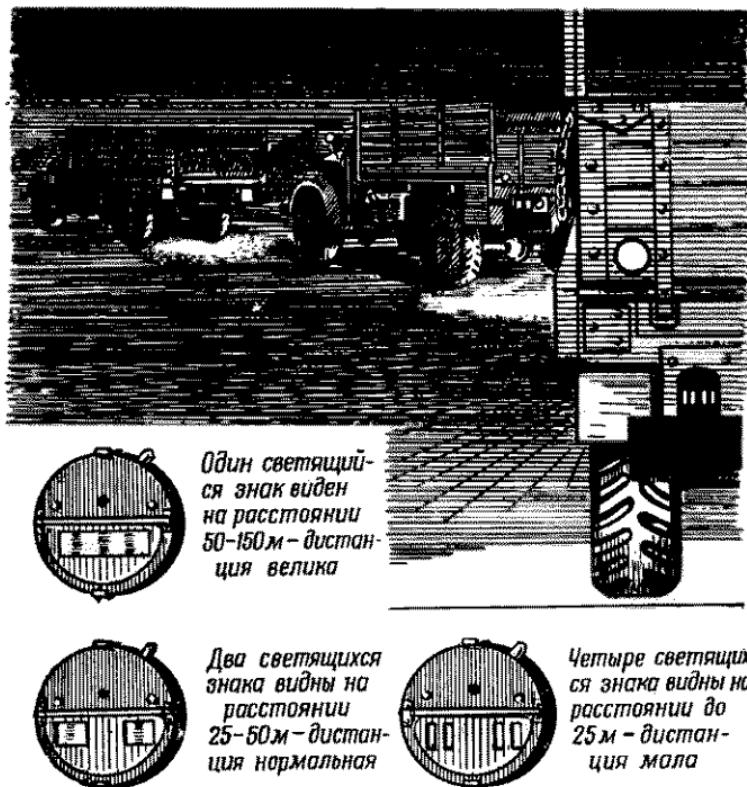


Рис. 72. Индикатор расстояния заднего фонаря автомобиля и порядок пользования им при движении автоколонны ночью

осветителя. Вставки имеются в комплекте СМУ автомобиля.

Для монтажа светомаскировочного устройства на фары автомобиля устанавливают вместо рассеивателей насадки. Для этого с фар типа ФГ-2 снимают ободок, вынимают рассеиватель, устанавливают прокладку и ставят насадку, закрепив ее ободком. При наличии фар с полуразборным герметизированным элементом для

того чтобы снять рассеиватель белого стекла, предварительно отгибают полуовальные зубцы отражателя, после чего устанавливают светомаскировочную насадку так, чтобы выступ ободка насадки попал между двумя прямыми зубцами отражателя. После этого завальцовывают насадку зубцами отражателя с помощью плоскогубцев или специального приспособления (пресса).

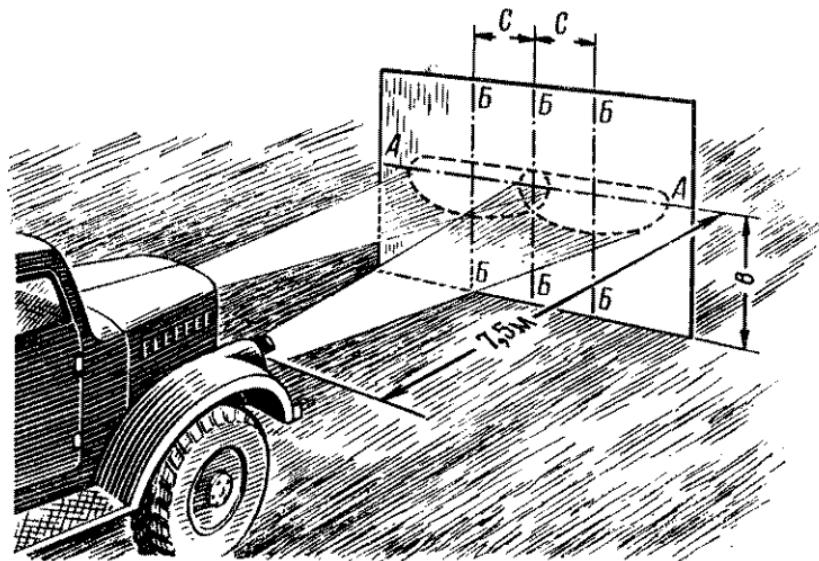


Рис. 73. Регулировка фар автомобиля, оборудованного светомаскировочными устройствами

В комплект последних выпусков светомаскировочного устройства входит и оптический элемент с завальцованной насадкой. При этом замена оптических элементов с рассеивателем белого стекла оптическим элементом с насадкой никакого труда не представляет.

После установки насадки на фары монтируют переключатель режимов светомаскировки, привертывая его двумя винтами к монтажному месту. Переключатель включается в бортовую сеть строго по заводской инструкции для данного автомобиля с учетом марки переключателя и напряжения сети (П-29 для 12-в системы и П-29Б для 24-в системы). После установки переключателя снимают ободок заднего фонаря с красным рассеивателем и вместо него ставят светомаскировочную насадку заднего фонаря.

Чтобы свет замаскированных фар освещал дорогу в строго определенном месте, фары регулируют после установки на них светомаскировочных устройств по специально изготовленному экрану размером $1,5 \times 2$ м или используют для этого стену здания, окрашенную в белый цвет. На экран наносят (рис. 73) три вертикальные линии $B-B$ и одну горизонтальную линию $A-A$. При этом средняя вертикальная линия должна быть продолжением осевой линии автомобиля, а две боковые должны быть расположены против центров фар на расстояниях, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Регулировочные данные для установки фар со светомаскировочными насадками (в мм)

Марка автомобиля	Расстояние до экрана	Высота центра фар	Расстояние между фарами	Регулировочные данные	
				по высоте	между вертикальными линиями
ГАЗ-51	7,5	925	1200	675	600
ГАЗ-63	7,5	1075	1200	770	600
ГАЗ-69	7,5	795	982	585	490
УАЗ-450	7,5	1022	1200	740	600
МАЗ-200	7,5	1100	1360	800	680
МАЗ-501	7,5	1340	1360	970	680
ЗИЛ-164	7,5	1035	1100	755	550
ЗИЛ-157	7,5	1365	1100	985	550
Урал-375	7,5	1340	1410	966	705
КрАЗ-214	7,5	1560	1380	1120	690

Горизонтальная линия $A-A$ примерно соответствует высоте центров фар.

Автомобиль без нагрузки в кузове и с нормальным давлением в шинах устанавливают на расстоянии 7,5 м от экрана, после чего включают дальний свет на незатемненном режиме, а одну из фар закрывают светонепроницаемым материалом. Свет незакрытой фары регулируют, изменяя ее положение вращением установочных винтов отражателя или поворотом корпуса фары. При этом добиваются, чтобы центр пятна был ниже горизонтальной линии экрана против фары, а верхняя его гра-

ница (т. е. тень от козырька) совпадала с горизонтальной линией А—А. Закрепив фару в нужном положении, регулируют другую фару.

Уход за светомаскировочными устройствами прост. Он заключается в периодической очистке фар и заднего фонаря от пыли и грязи и в контроле за плотностью крепления контактов переключателя режимов светомаскировки. При монтаже и проверке крепления светомаскировочной насадки заднего фонаря следует равномерно затягивать винты крепления ободка, несоблюдение этого условия приводит к трещинам и порче бесцветного защитного стекла заднего фонаря.

При условии правильной регулировки фар и при наличии некоторого (4—6 ч) опыта вождения у водителей автоколонна может двигаться на режиме частичного затемнения по сухим, ровным и твердым дорогам среднепересеченной местности со скоростью до 25—30 км/час, а на режиме полного затемнения — до 20 км/час.

Опыт показывает, что если маршрут хорошо изучен всеми офицерами и водителями, если начальник колонны имеет маршрутную карту, на которой обозначены все основные препятствия и нанесены ориентиры, то скорость движения колонны повышается на 20—25%.

Вождение автомобиля со светомаскировочными устройствами имеет некоторые особенности.

Прежде всего при обучении водителей обычно переходят от простого к сложному. Занятия начинают, как правило, на незатемненном режиме по хорошо знакомым дорогам. Последующие занятия ночью проводят на режимах сначала частичного, а потом и полного затемнения, сначала на малознакомой, а затем и на незнакомой местности вне дорог с артиллерийской системой (прицепом) на крюке и во всех случаях на фоне тактической обстановки.

После овладения водителем техникой вождения автомобиля на разных режимах светомаскировки переходят к отработке навыков вождения автомобиля с прибором ночного видения, затрачивая 4—6 ч на обучаемого.

При управлении автомобилем, в особенности на режимах частичного и полного затемнения, надо учитывать, что верхние фермы мостов, потолки тоннелей, кроны деревьев и т. п. не видны, поэтому водителю голов-

шого автомобиля колонны приходится соблюдать особую осторожность. Такая осторожность необходима при управлении автомобилем с кузовом (фургоном) при наличии дуг и тента. Во время движения с прибором ночных видения необходимо постоянно держать в поле



Рис. 74. Уменьшение видимости дороги и дорожных препятствий в сложных атмосферных условиях

зрения правую обочину дороги, а на поворотах, вершинах подъемов и в других случаях, когда видимость ограничена, снижать скорость движения.

Скорость движения снижают и во время дождя и снегопада вследствие резкого уменьшения видимости предметов (рис. 74), а также вследствие уменьшения сцепления колес с дорогой. Последнее обстоятельство может привести к заносу и даже к опрокидыванию автомобиля на крутых поворотах при движении с большой

скоростью, а также при резком торможении с выключенным сцеплением.

При движении автоколонны в сухую погоду по пыльным проселочным дорогам, в особенности разбитым гусеницами машин, заднего фонаря идущего впереди автомобиля или прицепа не видно из-за клубов пыли. Поэтому возможен аварийный наезд на кузов (прицеп).

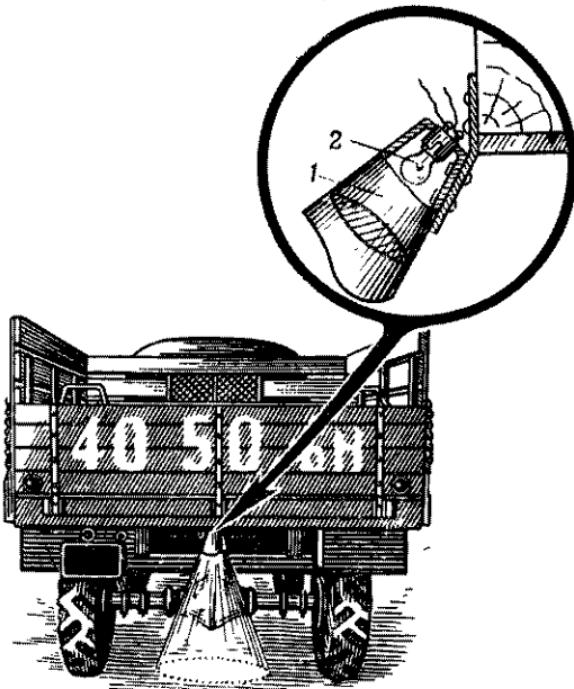


Рис. 75. Установка фонаря подкузовной подсветки на автомобиле

остановившегося автомобиля или на ствол артиллерийской системы. Для предупреждения таких случаев на стволы артиллерийских систем (точнее на чехлы) устанавливают световые фонари красного света со светомаскировочной насадкой. Для движения автомобиля в составе колонны применяется фонарь подкузовной подсветки.

Подкузовная подсветка (рис. 75) представляет собой фонарь, в вершину которого вставляется электролампочка в 3 св. С нижней стороны фонарь закрывается

стеклом. Фонарь крепится болтом к кронштейну, укрепленному на задней поперечине (траверсе) рамы автомобиля. Питание лампочки и способ ее включения — через дополнительный провод от заднего фонаря. Фонарь подкузовной подсветки освещает картер заднего моста автомобиля и участок дороги, ограниченный колеей машины. При наблюдении сверху и с боков подсветка не видна.

Таково основное оборудование, необходимое для скрытного передвижения автомобилей в ночное время.

ГЛАВА VIII

ОСОБЕННОСТИ ВОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В КОЛОННЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Построение и вытягивание автомобильной колонны

Движение в составе автомобильной колонны в настоящее время широко распространено как при перевозке войск, так и при доставке различных военно-хозяйственных грузов.

Такое движение проходит более организованно, оно позволяет командиру постоянно управлять колонной, вести ее на высоких средних скоростях и выполнять поставленную командованием задачу в установленный срок. Достижение высоких маршевых скоростей во многом облегчается правильным построением колонны. В голову колонны назначаются более тяжелые автомобили. Это позволяет избежать больших разрывов между автомобилями и отставания тяжелых, менее быстроходных автомобилей от более легких, обладающих высокими скоростями.

При построении колонны автомобилей с войсками и вооружением командир учитывает возможную встречу на марше с противником и, следовательно, необходимую быстроту развертывания войск для боя.

В соответствии с боевыми задачами войск автомобили, буксирующие или перевозящие вооружение и личный состав, распределяются по колонне.

С целью оказания помощи водителям автомобилей, отставшим по каким-либо причинам, в замыкании колонны сосредоточиваются средства технической помощи (подвижные ремонтные мастерские, топливозаправщики, водомаслозаправщики). В замыкании находятся и авто-

мобили хозяйственного обеспечения, санитарные, а также автомобили резерва, необходимые для перегрузки грузов и доставки их в том случае, если отдельные загруженные автомобили выйдут из строя (например, из-за воздействия противника, вследствие аварии в пути и т. д.).

Каждому автомобилю в колонне присваивается порядковый номер, который обычно наносится мелом на задний борт в виде дроби, где числитель — номер колонны, а знаменатель — порядковый номер автомобиля в колонне.

Правильность построения автомобильной колонны проверяется командиром при ее вытягивании, т. е. когда автомобили по его сигналу начинают движение из района сосредоточения (привала). Вытягивание колонны осуществляется до начала общего движения колонны, как правило, непосредственно перед выездом на основной маршрут.

Для вытягивания колонны командир подает команду (сигнал) «Марш», по которой каждый водитель колонны плавно начинает движение, не ожидая, когда это сделает водитель впереди стоящего автомобиля. Трогание с места должно быть осторожным, чтобы избежать наезда на автомобиль замешкавшегося почему-либо товарища.

Одновременное трогание колонны позволяет избежать больших разрывов (дистанций) между автомобилями.

Особое внимание уделяется действиям водителя головного автомобиля, которыми должен руководить командир (начальник колонны). Водителем этого автомобиля назначается наиболее опытный и дисциплинированный водитель.

По команде «Марш» он немедленно начинает движение и первые 300—600 м (в зависимости от количества автомобилей в колонне) движется на 1—2-й передачах со скоростью 5—10 км/час и только после того, как двинутся все автомобили колонны, плавно увеличивает скорость движения, доводя ее до заданной командиром и сообразуясь с дорожными и метеорологическими условиями.

Общий вид автомобильной колонны на марше показан на рис. 76.

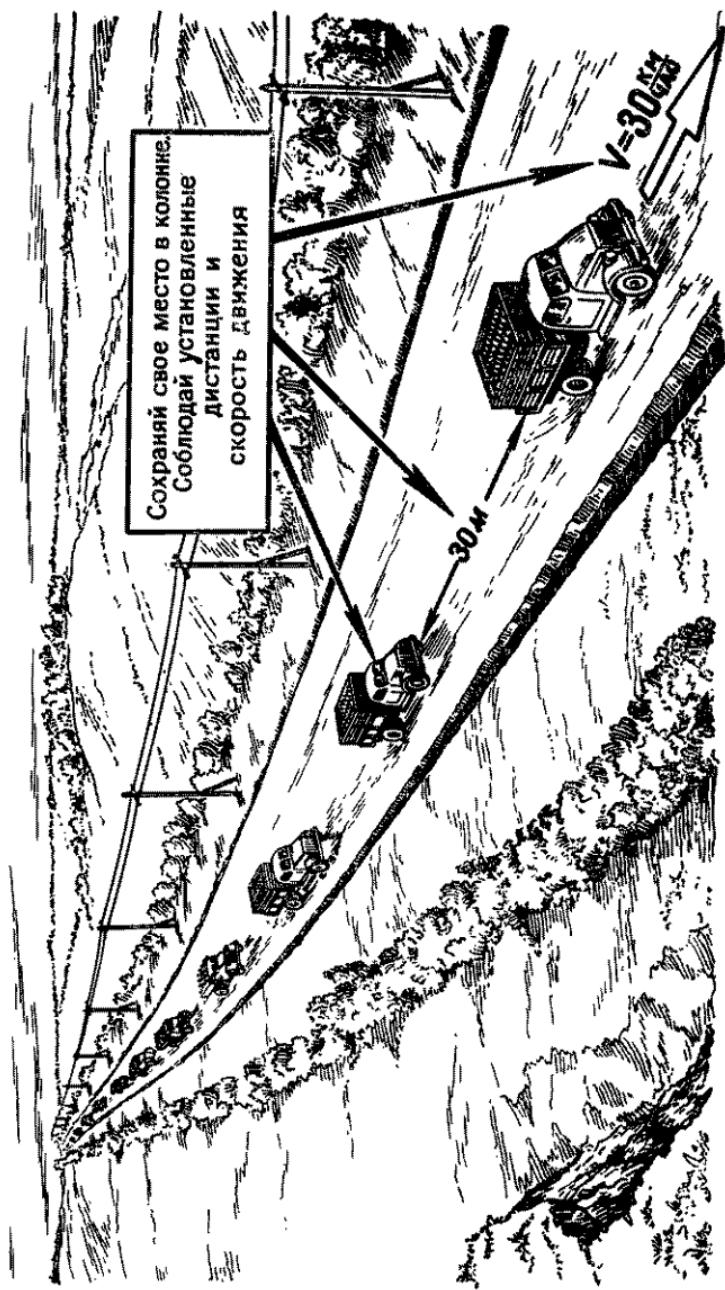


Рис. 76. Колонна автомобилей на марше

2. Скорость движения и дистанции между автомобилями

Как только водитель головного автомобиля увеличил скорость, остальные водители также плавно увеличивают скорость движения и устанавливают необходимую дистанцию до впереди идущего автомобиля. Величина дистанции задается командиром и зависит от скорости движения, видимости, типа и веса автомобиля, наличия прицепа, дорожных и метеорологических условий. Во всех случаях скорость и дистанция между автомобилями должны быть такими, чтобы полностью исключалась возможность наезда на внезапно остановившийся автомобиль.

Нормальной дистанцией между автомобилями обычно принято считать такую дистанцию, величина которой (в м) численно равна скорости движения (в км/час). Например, если скорость движения для автомобильной колонны установлена 30 км/час, то дистанция между автомобилями должна быть не менее 30 м. Следует иметь в виду, что слишком большие дистанции ведут к растяжке колонны и затрудняют управление ею на марше.

Для большегрузных автомобилей и автотягачей с тяжелыми прицепами величина дистанции увеличивается вдвое. С увеличением скорости движения и общего веса увеличивается путь торможения автомобиля до его остановки. При этом увеличение пути торможения возрастает быстрее, чем увеличение скорости движения. Так, при возрастании скорости движения вдвое путь торможения увеличивается примерно в четыре раза.

Поэтому величина дистанции между автомобилями,двигающимися со скоростью 40 км/час и выше, устанавливается командиром с учетом пути торможения и некоторых других факторов.

Путь, проходимый автомобилем от начала торможения до полной остановки, зависит не только от скорости движения, но и от величины сцепного веса автомобиля, наличия прицепа, состояния дороги и ее покрытия, от изношенности протектора покрышек, от типа и состояния тормозов, а также от подготовки, практических навыков и состояния самого водителя.

Для быстрой остановки автомобиля очень важное значение имеет так называемое время реакции водителя, т. е. то время, которое проходит от момента, когда водитель заметил препятствие, и до момента начала торможения. Установлено, что это время колеблется от 0,5 до 1,5 сек и зависит от подготовленности водителя, от опыта работы и состояния здоровья. О значении времени реакции водителя говорит хотя бы такой пример: при движении со скоростью 50 км/час автомобиль проходит около 14 м в секунду. Время реакции водителя, находящегося даже в небольшой степени опьянения, увеличивается в несколько раз.

Итак, дистанция между автомобилями складывается из суммы отрезков пути, проходимых за время реакции водителя, за время срабатывания тормозов, непосредственного пути торможения и дистанции между автомобилями на остановке. Когда дороги мокрые или скользкие, скорость движения обязательно снижается, а дистанция увеличивается до безопасных пределов. При дожде, снегопаде, тумане и густой пыли скорости снижают, а дистанции сокращают до пределов видимости впереди идущего автомобиля, чтобы не образовалась разрыв колонны и в то же время обеспечивалась безопасность движения.

Дистанция между автомобилями увеличивается также при преодолении колонной крутых и продолжительных подъемов и спусков.

На остановках в пути и на малых привалах дистанция между автомобилями устанавливается командиром обычно в пределах 10 м. В случае угрозы нападения противника с воздуха она может быть сохранена такой же, какой была в движении, или может быть увеличена до больших размеров для уменьшения возможных потерь.

При движении автоколонны ночью, как правило, устанавливается режим светомаскировки: незатемненный (НЗ), частично затемненный (ЧЗ) или полностью затемненный (ПЗ). При частичном затемнении опускаются крышки насадок на фары, но переключатель режимов П-29 в цепь фар не включается и свет падает на дорогу в виде двух довольно ярких лучей через щели насадок на фары. Крышка насадки заднего фонаря поднимается и закрепляется в верхнем положении.

При передвижении колонны в особо угрожаемой зоне может быть установлен режим полного затемнения. В этом случае положение приборов освещения остается таким же, как и на режиме ЧЗ, но в цепь нитей дальнего света электроламп в фарах включается сопротивление переключателя режимов П-29, вследствие чего яркость света резко уменьшается и видимость дороги и предметов на ней ухудшается.

При отсутствии угрозы воздействия противника движение автомобилей совершается на незатемненном режиме (крышки насадок на фары подняты, переключатель П-29 выключен). Преимущество движения на незатемненном режиме заключается в том, что водитель почти не испытывает ослепления от фар встречных машин, если они оборудованы стандартными светомаскировочными устройствами.

3. Особенности управления автомобилем в колонне

От водителя, находящегося за рулем автомобиля в колонне, требуется непрерывное наблюдение за действиями впереди следующего автомобиля, а также за сигналами управления, передаваемыми по колонне, за действиями регулировщика, дорожной обстановкой и контрольно-измерительными приборами.

Трудность управления автомобилем состоит в том, что поле зрения водителя ограничено габаритами следующего впереди автомобиля, он не видит, как изменяются обстановка и условия движения. Поэтому водитель находится в постоянном напряжении и готовности изменить режим движения в зависимости в основном от действий идущего перед ним автомобиля (замедлить или увеличить скорость, повернуть руль в ту или другую сторону и т. д.). Каждый автомобиль колонны движется, как правило, по следу направляющего. Встречающиеся на дороге препятствия объезжают обычно справа. Если же обезд спраша невозможен и приходится направлять автомобиль за осевую линию дороги, то сразу после обезода препятствия каждый автомобиль занимает правую проезжую часть дороги.

Нельзя допускать неправильных действий отдельных водителей, стремящихся вести свой автомобиль не

по следу переднего автомобиля, а небольшим уступом влево, чтобы видеть лучше дорожную обстановку. Эти действия приводят к тому, что автомобили в движении все более смещаются влево, занимают всю дорогу и в результате затрудняют встречное движение и обгон.

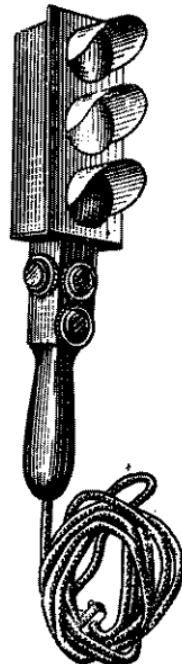
Управление колонной осуществляется различными средствами. При движении в дневное время на остановках и привалах подаются команды («К машинам», «Заводи» и др.), а также сигналы с помощью флагков или руками. Необходимые распоряжения передаются через связных, подвижными средствами управления и по радио.

В ночное время управление осуществляется передачей световых сигналов фонарями или светофорами (рис. 77), по радио и в необходимых случаях сигнальными ракетами.

При движении колонны с приборами ночного видения световые сигналы могут передаваться по колонне фонарями и светофорами, закрытыми инфракрасными фильтрами.

Успешное выполнение задания, уверенные и слаженные действия автомашины в большой степени зависят от знания личным составом, в первую очередь водителями автомобилей, установленных сигналов управления. Основные сигналы даны в приложениях 1 и 2 к Строевому уставу Вооруженных Сил Союза ССР.

Рис. 77. Общий вид ручного светофора, применяемого для управления колонной автомобилей



На привалах водитель после тщательного осмотра автомобиля докладывает результаты осмотра командиру. Водитель автомобиля, следующего в хвосте колонны, на остановках докладывает командиру, где, по какой причине и какой автомобиль отстал от колонны.

Для проверки дисциплины и порядка движения автомобилей в колонне командир, оставив на головном автомобиле заместителя, может пропустить колонну

Мимо себя, двигаться некоторое время в хвосте, а затем обогнать ее и занять свое место.

Обо всех случаях нарушений правил вождения командир указывает водителям на очередном привале.

4. Движение автомобильной колонны на марше и меры безопасности

На марше все автомобили колонны движутся строго по правой стороне. На автомагистралях при соответствующей разметке проезжей части возможно движение колонны в несколько рядов в одном направлении. Обгон колонны запрещается. При отсутствии объездных путей населенные пункты колонна проезжает с меньшей скоростью и каждый водитель усиливает внимание, так как на улицах, в особенности на перекрестках, могут внезапно появиться люди, повозки, скот и другие препятствия.

С целью обеспечения безопасности движения в населенном пункте обычно заранее выставляются регулировщики, однако это не снимает с водителя ответственности за безопасность движения.

Особое внимание уделяется организации движения автомобильной колонны через неохраняемый железнодорожный переезд. Невыполнение правил движения через переезд часто приводит к тяжелым происшествиям. Подъезжая к переезду, необходимо убедиться в отсутствии приближающегося поезда. С этой целью начальник колонны, остановив головной автомобиль за 10 м до переезда, выставляет пост регулирования, высыпает на расстояние зрительной связи (500—600 м) сигнальщиков вправо и влево по полотну железной дороги, определяет вблизи переезда место стоянки тягача с буксиром и пропускает мимо себя весь состав колонны.

При движении через переезд каждый водитель обязан твердо соблюдать следующие правила:

— начинать движение через переезд только по сигналу (команде) регулировщика или после того, как предыдущий автомобиль съедет с переезда;

— вести автомобиль равномерно на одной из низших передач со скоростью 10—15 км/час;

— не пользоваться сцеплением и тормозами.

Остановившийся на переезде по каким-либо причинам автомобиль должен быть немедленно эвакуирован с переезда с помощью буксира либо выкатыванием его силами перевозимого личного состава, толканием другим автомобилем, вращением коленчатого вала двигателя стартером или пусковой рукояткой при положении рычага коробки передач на первой передаче или на заднем ходу.

Известную трудность для автомобильной колонны представляет преодоление крутых подъемов и спусков. Бывали случаи, когда неопытный водитель перед подъемом включал повышенную передачу. Вследствие недостаточной мощности двигателя обороты вала двигателя снижались, скорость движения падала и водитель, опасаясь остановки, выключал сцепление и переходил на низшую передачу. Автомобиль останавливался и в следующий же момент под действием силы веса начинал скатываться назад. Возникала аварийная обстановка.

Поэтому подъемы и спуски автомобили колонны преодолевают на дистанции 70—100 м. При этом выезжать на крутой подъем надо только по сигналу регулировщика либо после того, как предыдущий автомобиль достигнет вершины подъема. Чтобы избежать переключения передач на подъеме, водитель в начале подъема включает одну из пониженных передач, обеспечивающих преодоление этого участка. Порядок движения автомобилей колонны на подъеме показан на рис. 78. Крутой спуск преодолевается на той же передаче, что и подъем. Движение на спуске с выключенной передачей или при выжатой педали сцепления не допускается.

На продолжительных и опасных спусках не рекомендуется экономить горючее движением по инерции с выключенной передачей и остановленным двигателем. Особенно это опасно на автомобилях с пневматическим приводом системы тормозов, так как запас воздуха в ресивере может быть полностью израсходован при периодических притормаживаниях и остановить автомобиль перед препятствием не удастся.

Подъемы и спуски особенно опасны зимой во время гололеда. В этом случае необходимо посыпать дорогу песком или шлаком, сокращать скорость движения автомобилей на спуске, использовать цепи противоскольжения, противобуксаторы, горные тормоза и колодки.

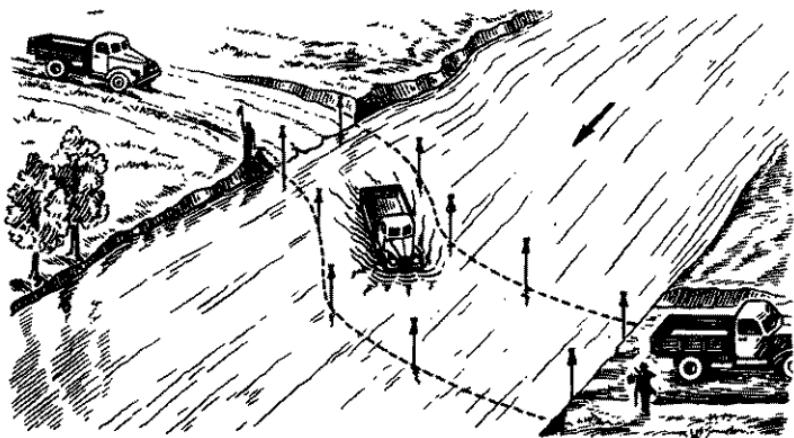
Крутые повороты дороги колонна должна проезжать на пониженной скорости. Превышение скорости движения на поворотах приводит к заносу и даже к опрокидыванию автомобилей под действием центробежных сил. Занос автомобиля бывает особенно часто при движении на поворотах по скользким и обледенелым дорогам вследствие резкого уменьшения сцепления колес с дорогой.



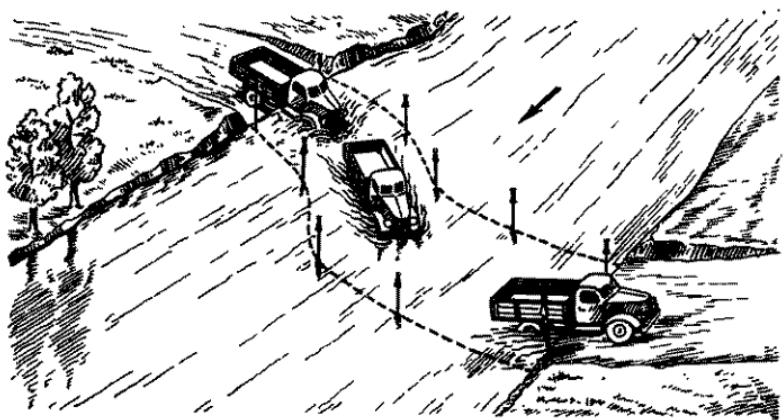
Рис. 78. Крутой подъем преодолевается на заранее включенной низшей передаче и после того, как предыдущий автомобиль въехал на вершину подъема

Чтобы избежать заноса, опытные водители уменьшают скорость движения автомобиля перед поворотом. Резко и круто не поворачивают рулевое колесо, при необходимости тормозят только двигателем, плавно увеличивая торможение ножным тормозом. При торможении педаль сцепления не выключают, а для увеличения или для уменьшения скорости плавно изменяют подачу горючего. При начавшемся заносе задней части автомобиля рулевое колесо плавно, но быстро поворачивают в сторону заноса и прекращают торможение.

Участки заболоченной местности автомобильная колонна проезжает развернутым строем, причем водитель



Правильно



Неправильно

Рис. 79. Преодоление автомобильной колонной водной преграды

избегает движения по колее ранее прошедшего автомобиля, чтобы не сорвать слой дерна и не забуксововать. При движении водитель стремится вести автомобиль на пониженной передаче по прямой линии, избегая круглых поворотов и не переключая передач.

Водные преграды автомобильная колонна преодолевает после разведки брода, подготовки путей съезда и выезда и организации службы регулирования. Путь движения машин обозначается вешками (рис. 79).

Наибольшая глубина брода для основных марок автомобилей указана в табл. 2.

Таблица 2

Глубина преодолеваемого автомобилями брода при скорости движения воды до 2 м/сек

Марка автомобиля	Глубина брода, м
ГАЗ-69	0,60
ГАЗ-51	0,65
ГАЗ-63	0,80*
ЗИЛ-164	0,80
ЗИЛ-157	0,85
МАЗ-200	1,00
КрАЗ-219	1,00
КрАЗ-214	1,00
Урал-375	1,00

* При снятии ремня вентилятора преодолевается брод глубиной до 1,0 м.

Въезд на переправу разрешается только по команде командира или по сигналу регулировщика.

При выезде на берег водитель увеличивает обороты, ставит автомобиль на отведенное ему место, устанавливает снятые детали и производит контрольный осмотр. При этом водитель протирает двигатель и агрегаты от попавшей воды и проверяет, нет ли ее в двигателе и в агрегатах силовой передачи. В условиях боевой обстановки этот контроль осуществляется при первой возможности.

Преодоление автомобильной колонной ледяной переправы производится примерно в том же порядке, т. е. после разведки переправы, оборудования путей и организации службы регулирования.

Перед выездом на лед личный состав высаживается из автомобилей и следует своим ходом, дверцы кабин открываются.

Движение автомобилей должно быть равномерным, без переключения передач и остановок.

Дистанция между автомобилями зависит от состояния и прочности льда и от веса автомобилей и обычно

составляет 25—50 м. Одновременная переправа групп автомобилей (след в след) и встречное движение не допускаются.

Движение автомобилей в колонне, в особенности по хорошим дорогам в течение длительного времени, утомляет водителей. Обычно уже после 3—4 ч непрерывного движения, если не делались положенные привалы, проявляются признаки усталости — водитель ослабляет внимание, медленнее реагирует на изменение обстановки. В последующем наступает сонливость, весьма опасная для водителя и окружающих, в результате которой автомобиль «гуляет» по дороге от одного кювета до другого. Особенно опасно, если водителя клонит ко сну перед восходом солнца. На это время обычно планируют привал.

Эффективными средствами борьбы с утомляемостью являются тренировка и маршевая втянутость водителей, регулярное чередование периодов работы и отдыха; в случае появления сонливости необходимо остановиться, сделать разминку, умыться холодной водой и продолжать движение с открытыми боковыми и ветровым стеклом.

При остановках на привал в любое время года нельзя располагаться на отдых в кабинах и закрытых кузовах при работающем двигателе, в противном случае возможно отравление завихренными отработавшими газами.

5. Особенности перевозки длинномерных грузов и буксировки прицепов и автомобилей

Управлять автомобилем с прицепом и длинномерным грузом при движении в колонне значительно труднее, чем одиночным автомобилем. Объясняется это тем, что в первом случае возрастают вес и габариты автопоезда, затрудняется маневрирование, увеличивается путь разгона и торможения. Умение хорошо управлять автомобилем с прицепом достигается не сразу, а приобретается в ходе совершения перевозок.

Прицеп (полуприцеп) присоединяется к тягово-цепному прибору (опорно-цепному устройству) автомобиля петлей дышла (поворотным шкворнем). После присоединения прицепа замок тягово-цепного прибора стопорит-

ся шплитом (чекой). Кроме того, прицеп присоединяется к автомобилю стальным тросом или цепью на случай выхода из строя основной сцепки во время движения.

Прицеп обычно оборудован тормозной системой с пневматическим приводом, которая присоединяется к тормозной системе автомобиля-тягача и приводится в действие одновременно с ней.

На заднем борту прицепа наносится надпись, повторяющая номерной знак, а в нижней левой части кузова монтируются задний фонарь и металлический щиток с номерным знаком.

Трогание с места груженого автопоезда осуществляется только на первой передаче. Переходя на высшую передачу, необходимо дать разгон, быстро выжать педаль сцепления и перевести рычаг коробки передач в положение, соответствующее очередной высшей передаче. Отпускать педаль сцепления следует быстро, но плавно, увеличивая при этом подачу газа. В противном случае скорость движения автопоезда (разгон), достигнутая при движении на промежуточной передаче, уменьшится настолько, что переключение передач будет сопровождаться скрежетом зубьев шестерен.

Повороты необходимо выполнять по большому радиусу, так как колеса прицепа при повороте катятся не по следу автомобиля, а ближе к центру поворота. Поэтому во время разведки маршрута производится его инженерное оборудование, в частности, срезаются выступы грунта и породы, мешающие повороту машин с длинномерным грузом.

Нельзя делать кругих поворотов, так как тягово-сцепные приборы могут изогнуться или сломаться.

При подаче автомобиля-тягача назад надо помнить о контроле за положением прицепа: прицеп может изменить направление движения, автопоезд «сложится», тягово-сцепные приборы поломаются, в результате чего может произойти крупная авария.

Подъезжая с прицепом к труднопреодолимому препятствию (насыпи, канаве и т. п.), следует остановиться и поискать объездную ровную дорогу. Если ее нет, надо уменьшить крутизну подъема, канаву засыпать и утрамбовать грунтом и положить через нее колейные мостики. Препятствие удобнее и безопаснее преодолевать по возможности перпендикулярно, а не под углом.

Крутые спуски надо преодолевать на низшей передаче при работающем двигателе, периодически подтормаживая. При буксировке особо ответственных и тяжелых грузов в этих условиях следует применять второй тягач, сцепляя его с задней частью прицепа для усиления торможения на спуске и для нейтрализации толкающей массы прицепа.

Использовать прицепы выгодно экономически вследствие увеличения веса груза, перевозимого на каждую лошадиную силу мощности двигателя, снижения расхода горючего на каждую тонну груза и сокращения потребности в автомобилях и личном составе.

6. Меры по обеспечению высоких маршевых скоростей

Средняя маршевая скорость автомобильной колонны устанавливается старшим начальником. Она зависит от сроков и характера выполняемой задачи, от количества и качества автомобилей в колонне, от обученности и сколоченности подразделений, дорожных и метеорологических условий, времени года и суток, степени воздействия противника и некоторых других факторов.

Маршевые скорости колонн неуклонно возрастают с улучшением динамических качеств автомобилей, со строительством и совершенствованием дорог и повышением качества боевой подготовки водителей. Повышению маршевой скорости колонны способствуют своеевременное изучение (разведка) маршрута, инженерное обеспечение дорог и организация службы регулирования.

В ходе разведки или изучения предстоящего маршрута составляется маршрутно-спидометровая карта, на которой указываются максимально возможные скорости движения по участкам. Кроме того, на нее наносятся все препятствия и пункты, в которых скорость снижается.

В ходе марша, руководствуясь такой картой и спидометром, начальник колонны ведет головной автомобиль с предписанной на данном участке скоростью. Практика показала, что средняя маршевая скорость возрастает при этом на 25—30%.

Другим направлением увеличения средних маршевых скоростей следует считать движение колонны не

всеми автомобилями одновременно, а эшелонами по 10—15 автомобилей. Такой эшелон легче управляем, требует меньше времени на вытягивание и сосредоточение и может двигаться со скоростями, на 15—20% большими, чем автоколонна в составе 60—70 автомобилей.

И наконец, важным резервом повышения маршевых скоростей следует считать специальную подготовку водителей по вождению автомобилей, но не одиночную, а в составе двух—трех автомобилей, сначала на средних скоростях и увеличенных дистанциях, а затем на максимально высоких скоростях и уставных дистанциях.

Опыт показывает, что для подготовки водителей к движению в колонне требуется 12—14 ч учебного вождения под руководством опытных инструкторов-методистов.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<i>Стр.</i>
Введение	3
Глава I. Краткие сведения по механике и теории автомобиля	5
1. Понятия из механики, связанные с работой автомобиля	—
2. Понятия из теории автомобиля	19
Глава II. Особенности движения автомобиля по проселочным дорогам и вне дорог по слабопересеченной местности	32
1. Вождение автомобиля по проселочным (размокшим и пыльным) дорогам	—
2. Движение на поле боя, по колонным путям и лесным дорогам	41
3. Особенности преодоления болотистых и песчаных участков с помощью подручных и табельных средств	44
4. Движение по зараженной и заминированной местности	48
5. Разведка и оборудование бродов и ледяных переправ. Правила и порядок их преодоления	50
6. Средства и способы эвакуации автомобиля. Буксировка автомобиля	56
Глава III. Вождение автомобиля по дорогам в горной местности	61
1. Характеристика дорожных, климатических и атмосферных условий горной местности	—
2. Влияние горных условий на работу личного состава при эксплуатации автомобиля	63
3. Влияние высоты на работу двигателя	65
4. Влияние высокогорных условий на работу механизмов силовой передачи и ходовой части	67
5. Меры по улучшению работы двигателей	68
6. Техническое обслуживание	71
7. Оборудование автомобиля	—
8. Вождение автомобиля по горным дорогам	75
Глава IV. Особенности вождения автомобиля в пустынно-песчаной местности	82
1. Характеристика климатических и географических условий районов пустынно-песчаной местности	—
2. Подготовка автомобиля к эксплуатации в пустынно-песчаной местности	87
3. Особенности работы автомобиля в пустынно-песчаной местности	90

4. Подготовка и обслуживание автомобиля при эксплуатации в пустынно-песчаной местности	92
5. Обеспечение марша	98
Г л а в а V. Особенности эксплуатации автомобиля зимой	102
1. Подготовка водителей к зимней эксплуатации	104
2. Подготовка автомобиля к зимней эксплуатации	106
3. Порядок запуска двигателя зимой	110
4. Особенности вождения автомобиля зимой	115
Г л а в а VI. Особенности вождения автомобиля в условиях Крайнего Севера	121
1. Характеристика местности и климатических условий районов Крайнего Севера	—
2. Влияние условий Крайнего Севера на работу автомобиля и мероприятия по повышению работоспособности его	123
3. Особенности вождения автомобиля в условиях Крайнего Севера	129
Г л а в а VII. Вождение автомобиля в условиях ограниченной видимости	133
1. Принцип действия и работа приборов ночного видения	135
2. Некоторые особенности вождения автомобиля с прибором ночного видения	136
3. Оборудование автомобиля для движения ночью в условиях светомаскировки	137
Г л а в а VIII. Особенности вождения автомобилей в колонне и меры безопасности	150
1. Построение и вытягивание автомобильной колонны	—
2. Скорость движения и дистанции между автомобилями	153
3. Особенности управления автомобилем в колонне	155
4. Движение автомобильной колонны на марше и меры безопасности	157
5. Особенности перевозки длинномерных грузов и буксировки прицепов и автомобилей	162
6. Меры по обеспечению высоких маршевых скоростей	164

*Хрисанф Васильевич Власов
Иван Егорович Евтиюхин
Юрий Федорович Серебряков*
Вождение автомобиля в сложных условиях
М., Воениздат, 1964. 168 с.

Редактор *Окунев Ю. К.*
Технический редактор *Зудина М. П.* Корректор *Хмельнова Л. М.*
Сдано в набор 28.2.64 г. Подписано к печати 14.5.64 г.
Г-10651.
Формат бумаги 8 $\frac{1}{4}$ Х10 $\frac{3}{4}$ — 5 $\frac{1}{4}$ п:ч. л. = 8,61 усл. печ. л. 8,131 уч.-изд. л.
Тираж 16000 экз. ТП 64 г. № 147
Изд. № 5/5800 Зак. 143

1-я типография
Военного издательства Министерства обороны СССР
Москва, К-6, проезд Скворцова-Степанова, дом 3
Цена 39 коп.

