

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Иркутский государственный аграрный университет  
им. А.А. Ежевского**

**Кафедра «Техническое обеспечение АПК»**

**ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКОЙ**

**Методические указания  
для студентов инженерного факультета  
направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация  
транспортно - технологических машин и комплексов,  
35.03.06 Агроинженерия**

**Молодежный, 2021**

Рекомендовано к изданию учебно - методической комиссией инженерного факультета Иркутского ГАУ (протокол № 7 от «26» марта 2021 г.).

Рецензент:

Ильин П.И. – заведующий кафедрой «ЭМТП, БЖД и ПО», к.т.н., доцент.

Основы безопасного управления автотракторной техникой: методические указания по выполнению практической работы, для студентов инженерного факультета направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов, 35.03.06 Агроинженерия / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского ; сост.: Хороших О.Н. – Молодежный : Изд - во Иркутского ГАУ, 2021. - 16 с. – Текст : электронный.

Методические указания предназначены для выполнения практической работы по дисциплине «Основы безопасного управления автотракторной техникой» студентами инженерного факультета Иркутского ГАУ очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов, 35.03.06 Агроинженерия.

## ВВЕДЕНИЕ

Дорожное движение - совокупность общественных отношений, возникающих в процессе перемещения людей и грузов с помощью транспортных средств или без таковых в пределах дорог.

Дорожное движение во все времена было сопряжено с риском травматизма и гибели людей, а также с причинением материального ущерба.

Профилактика дорожно-транспортных происшествий (ДТП), предполагает решение сложнейших задач обеспечения безопасности каждым участником дорожного движения в любых условиях. Способность оценить дорожную ситуацию, принять правильное решение с учетом информационных помех и выбрать при этом оптимальный режим движения с соблюдением культуры вождения по отношению к другим участникам движения - необходимые требования для каждого участника дорожного движения. Знание основ управления транспортными средствами и положений безопасности дорожного движения является актуальной задачей каждого водителя.

Основы управления автомобилем и безопасность движения - совокупность теоретических знаний и практических навыков, необходимых для безаварийного управления водителем транспортного средства.

Задачами дисциплины «Основы безопасного управления автотракторной техникой» являются:

- изучение теоретических, правовых и организационных основ безопасности дорожного движения;
- достижение необходимых уровней обученности;
- привитие навыков соблюдения требований безопасности дорожного движения при управлении транспортным средством.

## ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ

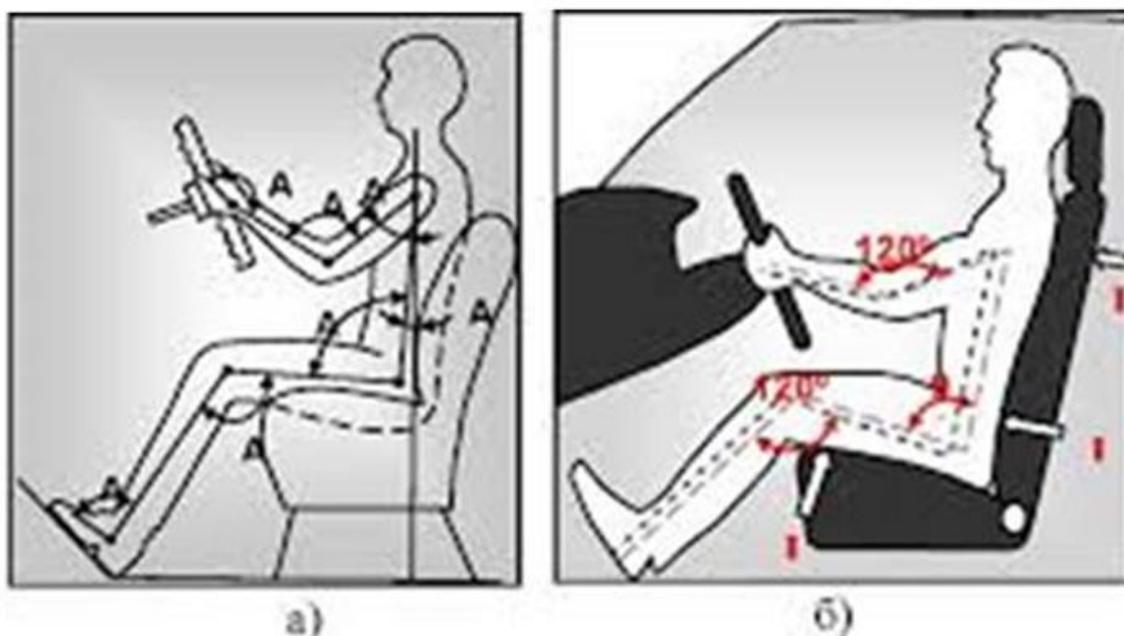
### Посадка водителя за рулем Приемы действий органами управления

*Рабочее место водителя.* Быстрота и точность рабочих движений водителя современного автомобиля необходимы для успешного выполнения поставленной задачи.

Посадка водителя определяется положением его тела, рук и ног относительно органов управления. Спина должна полностью прилегать к спинке сиденья, ноги свободно доставать до педалей, а руки - до рулевого колеса и других органов управления. Такая посадка у водителей считается основной.

Основная посадка обеспечивается регулировкой сиденья (спинки сиденья) и определяется рядом показателей (рисунок 1, а): углом отклонения корпуса от вертикали ( $A_1 = 20 - 25^\circ$ ), углом между корпусом и бедром ( $A_2 = 85 - 95^\circ$ ), углом между бедром и голенью ( $A_3 = 110 - 120^\circ$ ), углом между голенью и стопой ( $A_4 = 90 - 95^\circ$ ), углом между корпусом и плечом ( $A_5 = 20 - 40^\circ$ ), углом между плечом и предплечьем ( $A_6 = 110 - 120^\circ$ ), углом между предплечьем и кистью ( $A_7 = 130 - 150^\circ$ ).

У водителей легковых автомобилей значения указанных параметров несколько отличны от приведенных (рисунок 1, б).



**а – грузового автомобиля; б – легкового автомобиля.**

**Рисунок 1 – Основная посадка водителя**

Удобство пользования органами управления, хороший обзор дороги, наименьшая утомляемость водителя обеспечиваются его правильной посадкой.

Чтобы занять правильное положение за рулем необходимо переместить сиденье вперед (назад) при полностью выжатой педали сцепления до положения, при котором левая нога остается слегка согнутой в коленном суставе. Освободив фиксатор, перевести спинку сиденья так, чтобы она плотно контактировала с почти вертикально расположенной спиной, и не требовалось менять для этого положение корпуса (рисунок 2).

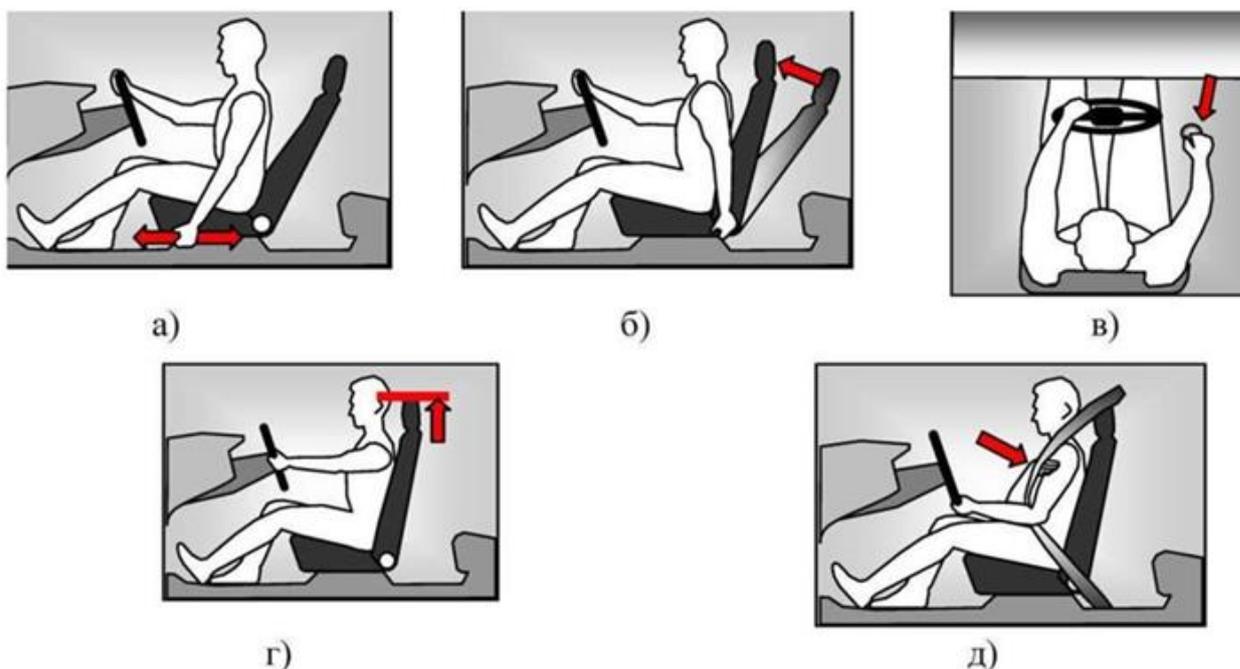
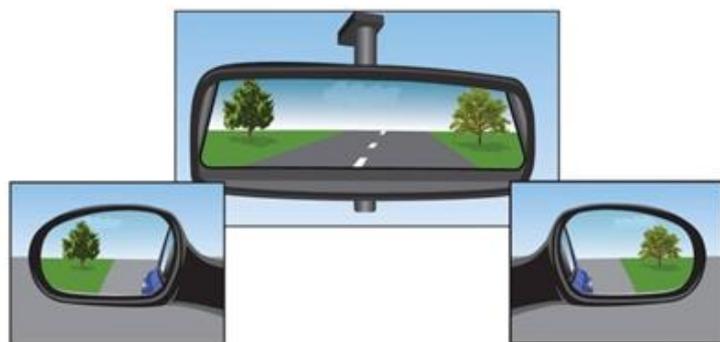


Рисунок 2 – Регулировка сиденья водителя

Если сиденье расположено слишком далеко от органов управления, водитель вынужден подтягиваться вперед, держась за рулевое колесо. При этом спина его отрывается от опоры, и мышцы ее все время напряжены. Если сиденье слишком далеко выдвинуто вперед, то водитель сильно сгибает руки и ноги. Это мешает свободно пользоваться органами управления. Стремление водителя принять удобную позу, не прибегая к регулировке сиденья, ведет к преждевременному утомлению.

Приняв правильное положение за рулем, водитель регулирует ремни безопасности таким образом, чтобы под пристегнутый ремень на уровне груди входила ладонь. Отрегулировав ремни, нужно проверить, насколько удобно пользоваться переключателями на приборном щитке и рычагом переключения передач. При движении задним ходом, особенно на легковых автомобилях приходится использовать обратную посадку. При обратной посадке водителю необходимо левую руку положить на верхнюю дугу рулевого колеса, что позволяет более точно вести автомобиль задним ходом. При этом левая нога постоянно находится на педали сцепления, правая - на педали подачи топлива. Корпус тела необходимо повернуть в правую сторону, положив правую руку на спинку сиденья, и наблюдать за дорогой через заднее окно. Для хорошего обзора дороги позади автомобиля нужно отрегулировать положение зеркал заднего вида (рисунок 3).



а



б

**а – легковой автомобиль; б – грузовой автомобиль.**

**Рисунок 3 – Регулировка зеркала заднего вида**

Внутреннее зеркало устанавливают так, чтобы в его правой части и был виден правый край заднего окна. В правой части внешнего зеркала должен быть видна часть ручки задней двери легкового автомобиля или верхняя часть заднего колеса грузового автомобиля. При движении автомобиля можно проверить правильность регулировки, наблюдая за опережающим слева автомобилем: как только его отражение начнет исчезать из внутреннего зеркала, оно тут же должно появиться на внешнем зеркале заднего вида.

Положение рук водителя на органах управления автомобилем, в первую очередь на рулевом колесе, в значительной степени формирует посадку водителя и определяет возможность управления рулевым колесом.

В реальных условиях положение рук водителя может быть различным. Оптимальное положение рук на рулевом колесе для левой руки – в секторе 9 - 10 ч (по аналогии с часовым циферблатом), для правой руки – в секторе 2 - 3 ч (рисунок 4). Оптимальное положение рук на рулевом колесе обеспечивает максимальный, в любую сторону, угол поворота рулевого колеса при управлении как двумя руками, так и одной рукой в случае манипулирования другой иными органами управления автомобилем.

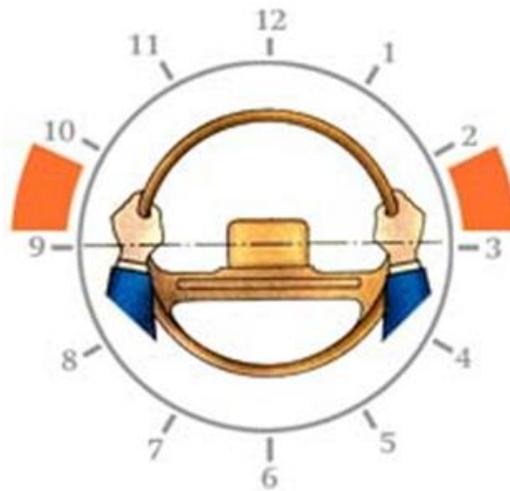


Рисунок 1.4 – Положение рук водителя на рулевом колесе

При управлении автомобилем водитель чаще всего работает с левым колесом, рычагом коробки передач, педалью сцепления, педалью подачи топлива и с педалью рабочего тормоза.

Существуют определенные правила, которые водитель должен выполнять.

Как при работе с педалью подачи топлива, так и с другими педалями стопа ноги водителя может быть условно разделена на три части (рисунок 5):

I часть стопы - (передняя) – гибкая и чувствительная, но не сильная, поэтому ей нажимают на педаль газа, но обязательно при этом опираясь на каблук, чтобы нога меньше уставала;

II часть стопы - (средняя) – сильная и гибкая, ею нажимают педали сцепления и тормоза, требующие значительного усилия для их нажатия;

III часть стопы - пятка наиболее сильная, но не чувствительная. Она обычно служит опорой для ноги. Нажимать на педали ею неудобно. Лево́й ногой нажимают на педаль сцепления, право́й - на педаль газа и тормоза.

Правая ступня располагается почти напротив педали тормоза с опорой на каблук и поворачивается вправо до контакта с педалью газа (рисунок 6).

При торможении стопа почти без смещения за счет поворота мыска нажимает на педаль тормоза. Левая ступня обычно располагается левее педали сцепления (рисунок 1.7) или на полу перед ней.

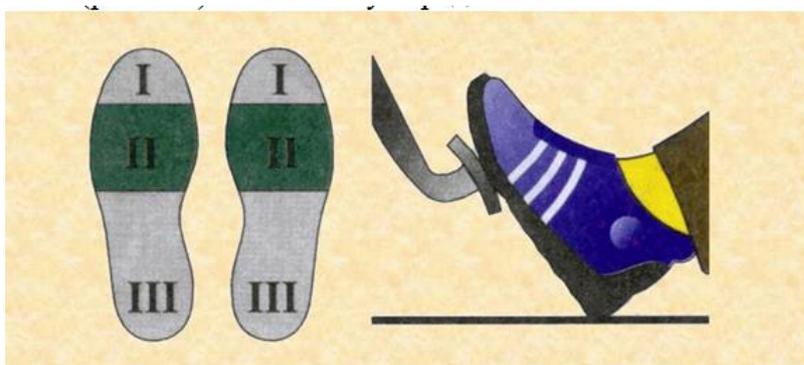


Рисунок 5 – Схема стопы водителя и положений ног на педалях сцепления и тормоза

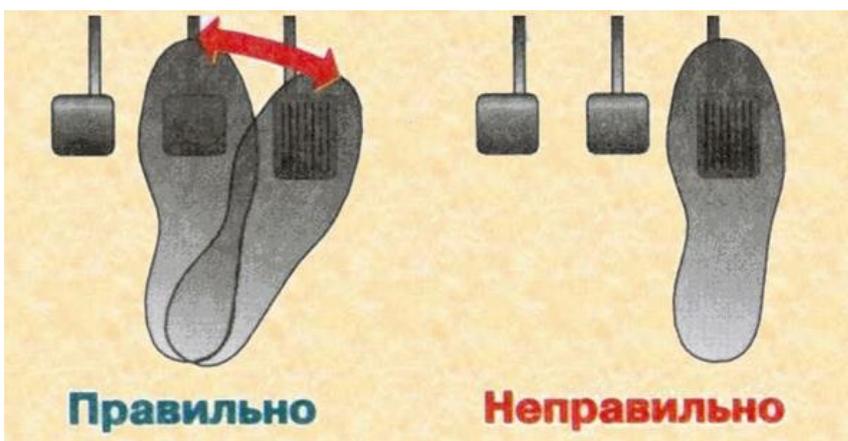


Рисунок 6 – Положение правой ноги на педали газа

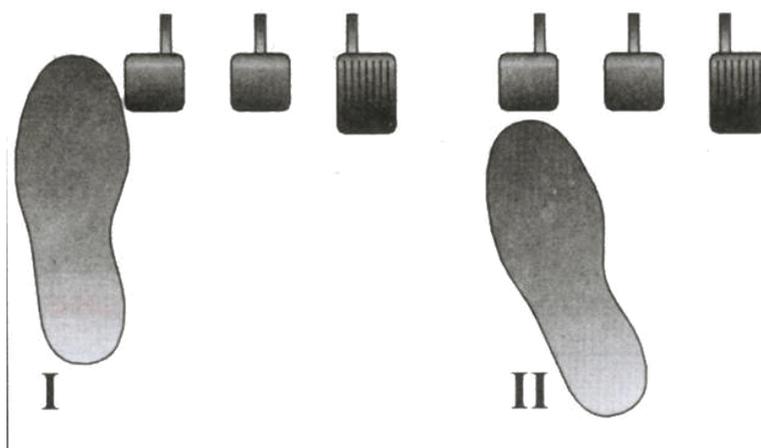


Рисунок 1.7 – Варианты свободного положения левой ноги водителя

С помощью педали подачи топлива регулируется подача горючей смеси в цилиндры двигателя. При нажатии на нее частота вращения двигателя увеличивается, а при отпускании – уменьшается. Соответственно изменяется и скорость движения автомобиля. Водитель в зависимости от условий движения все время то нажимает, то отпускает эту педаль или держит ее в нажатом положении. Нажимать па педаль подачи топлива рекомендуется плавно, передней частью стопы с упором на каблук (рисунок 6).

Нажимая на педаль сцепления, водитель разобщает двигатель с коробкой передач, а плавно отпуская ее при трогании с места или переключении передач, соединяет двигатель и коробку передач. Включать и переключать передачи следует при полностью выжатой педали сцепления. Попытки включить передачу при включенном сцеплении приводят обычно к поломкам в узлах и агрегатах трансмиссии. При включенной передаче в коробке передач педаль сцепления необходимо отпускать (включать сцепление) всегда плавно, но быстро. При этом, чем ниже передача включенная в коробке, тем плавней необходимо отпускать педаль сцепления. При резком включении сцепления на трансмиссию передается ударная нагрузка, ускорение придается автомобилю рывками.

При работе с рычагом переключения передач необходимо сохранять правильное положение правой кисти на рычаге, держа ее в обхват рукоятки, и полностью включать передачу, не меняя положения корпуса при переключении передач (рисунок 8)



Рисунок 8 – Положение кисти рук при переключении передач

Стояночный тормоз необходимо включать правой рукой, держа большой палец на кнопке (рычаге) фиксатора, другие пальцы - на рукоятке тормоза. Для включения стояночного тормоза, не нажимая на кнопку фиксатора, потянуть рычаг вверх к себе до ограничения хода (при этом слышен характерный щелчок фиксатора).

Для выключения стояночного тормоза потянуть дополнительно рычаг на себя, нажать кнопку фиксатора и опустить рычаг от себя до упора (рисунок 9).



Рисунок 1.9 – Положение правой руки на стояночном тормозе

### Пуск двигателя и начало движения

Пуск и остановка двигателя. Перед пуском двигателя необходимо выполнить контрольный осмотр автомобиля в объеме, предусмотренном инструкцией по эксплуатации. Последовательность операций при пуске двигателя зависит от его теплового состояния.

В зависимости от технического состояния аккумуляторной батареи карбюраторный двигатель пускают либо стартером, либо пусковой рукояткой. Прогретый карбюраторный двигатель пускают стартером при открытой воздушной заслонке карбюратора. Стартер нужно включать не более трех раз на 8 - 10 с с интервалом 15 - 20 с. После пуска двигателю нужно дать несколько секунд поработать, добиваясь устойчивой работы при малой и средних частотах вращения коленчатого вала. Затем начинают движение автомобиля.

Для пуска прогретого дизеля предварительно включают подачу топлива. Как только двигатель начнет устойчиво работать, выключатель стартера отпускают. Начинать движение можно при прогреве двигателя до 70° С.

Холодные карбюраторные двигатели надежно пускаются без предварительной подготовки при температуре окружающего воздуха до минус 15° С, а дизели - до минус 5° С. Если температура воздуха ниже указанных значений, двигатель нужно предварительно подогреть или применить специальные средства облегчения пуска.

Для остановки карбюраторного двигателя выключают зажигание, а дизеля - прекращают подачу топлива. Перед остановкой дизеля он должен поработать 3 - 4 мин без нагрузки, при средней частоте вращения коленчатого вала для снятия тепловых напряжений. Непосредственно перед остановкой частоту вращения коленчатого вала доводят до минимальной.

*Трогание автомобиля с места.* Варианты начала движения автомобиля, которые водитель может применить. Прогрев на месте. Если прогреть двига-

тель до рабочей температуры и потом начать движение, то на прогрев уйдет много времени, будет почти что бесполезно израсходовано топливо, в атмосферу будет дополнительно выброшено некоторое количество отравляющих веществ, но износ узлов и механизмов двигателя будет наименьшим. Движение можно начинать сразу на средней и затем высокой скорости.

*Прогрев в движении.* Если начинать движение не прогревая двигатель, то потери времени будут минимальны, расход топлива хоть и будет большим, но по сравнению с первым вариантом может оказаться меньше. Под нагрузкой двигатель прогреется быстрее, но износ его будет больше, особенно если двигатель будет работать на высокой частоте вращения. Этот способ можно считать приемлемым, если водитель спешит, или если сразу после начала движения дорога будет ровной и горизонтальной (или с уклоном), если не будет перекрестков и хотя бы 1 - 1,5 км можно проехать без остановки и переключения передач. Если же для того, чтобы начать движение, нужно сначала задним ходом выехать с места стоянки, затем развернуться и поехать в гору по неровной с ямами дороге да еще через 50 м окажется перекресток со светофором, то лучше подождать, пока двигатель прогреется, так как разгоняться и маневрировать при холодном двигателе очень трудно. Всякий раз он стремиться заглохнуть, необходимых тяговых усилий не развивает.

*Частичный прогрев.* Прогрев двигателя до средней температуры (+20 - 30° С) дает и средние результаты. Продолжительность прогрева не так велика, как в первом случае, и износ не так велик как во втором. Двигатель работает более устойчиво, чем холодный, и расход топлива умеренный.

Для каждого случая хорош свой способ прогрева двигателя. Если водитель никуда не спешит, он использует первый способ, если нет лишнего времени, но сложны условия движения, воспользуется частичным прогревом.

Но в любом случае при трогании автомобиля с места необходимо преодолеть силы сопротивления качению, подъему и инерции. Для этого требуется сила тяги, в несколько раз большая, чем при установившемся режиме движения. Трогание груженого и легкового автомобиля производят с первой передачи, а незагруженного – на второй.

При трогании автомобиля на мягком грунте, в песке, в снегу, на подъеме необходимо при включении сцепления устанавливать повышенную частоту вращения коленчатого вала тем большую, чем больше сопротивление грунта, подъем или загрузка автомобиля. На скользких дорогах при трогании устанавливают наименьшую частоту вращения коленчатого вала.

*Разгон автомобиля и переключение передач.* В обычных условиях разгон автомобиля должен быть плавным, но не слишком растянутым. Наиболее частая ошибка начинающих водителей при трогании и разгоне – резкое увеличение подачи топлива, что приводит к проскальзыванию колес даже на сухой дороге. При этом преждевременно изнашиваются шины, испытывает сильные нагрузки трансмиссия автомобиля, расход топлива неоправданно возрастает, водитель и пассажиры ощущают дискомфорт. Наоборот, плавное нажатие на педаль подачи топлива обеспечивает оптимальные условия для разгона, уменьшает износ агрегатов трансмиссии автомобиля, выброс ток-

сичных веществ в атмосферу и обеспечивает курсовую устойчивость автомобиля на любой дороге.

Для обеспечения плавного разгона водителю необходимо развивать чувствительность к перемещению педали подачи топлива. Этому способствует правильное положение ноги на педали.

Разгон автомобиля после трогания с места до скорости, позволяющей двигаться на прямой передаче, обычно выполняется последовательным переключением передач.

На каждой передаче автомобиль разгоняют до такой скорости, при которой на очередной передаче двигатель будет работать без перегрузок. Поспешный переход на более высокую передачу увеличивает время и путь разгона и приводит к работе двигателя с перегрузкой. Признаками перегрузки являются характерный дребезжащий шум в трансмиссии, движение автомобиля рывками, остановка двигателя.

На автомобилях с синхронизаторами в коробке передач передачи с низшей на высшую можно переключать с одинарным выключением сцепления.

Переключение передач в восходящем порядке на автомобиле без синхронизаторов в коробке передач производится с двойным выключением сцепления.

Двойное выключение сцепления лучше уравнивает окружные скорости зацепляемых шестерен или муфт. Переключать передачи любым из способов следует в таком темпе, чтобы не уменьшалась скорость движения автомобиля. Это особенно важно на дорогах с большим сопротивлением.

Переключение передач в нисходящем порядке на автомобиле, не имеющем синхронизаторов в коробке передач, производят с двойным выключением сцепления и промежуточной подачей топлива («перегазовкой»).

## Торможение автомобиля

Знание эффективных приемов торможения и умение применять их в критических ситуациях является залогом обеспечения безопасности движения. Различают несколько основных способов торможения: плавное, резкое, прерывистое, ступенчатое, комбинированное, двигателем. Кроме того, торможение можно условно разделить на виды: служебное, экстренное и аварийное.

*Служебное торможение* отличается плавностью и небольшим замедлением (не более  $4 \text{ м} / \text{с}^2$ ). Оно является наиболее распространенным режимом торможения и в повседневной жизни занимает более 95 % общего числа торможений.

При *экстренном торможении* педаль нажимается быстро и сильно, при этом зачастую возникают блокировка и скольжение колес, что увеличивает тормозной путь. Для повышения эффективности торможения дополнительно используют стояночную и вспомогательную тормозные системы.

*Аварийное торможение* осуществляется при выходе из строя рабочей тормозной системы или сильном снижении эффективности ее работы. В этих случаях используют запасную и стояночную тормозные системы, а автогонщики, кроме того, приемы бокового скольжения с вращением автомобиля и естественные препятствия рядом с дорогой (снежный вал, подъем и т. д.).

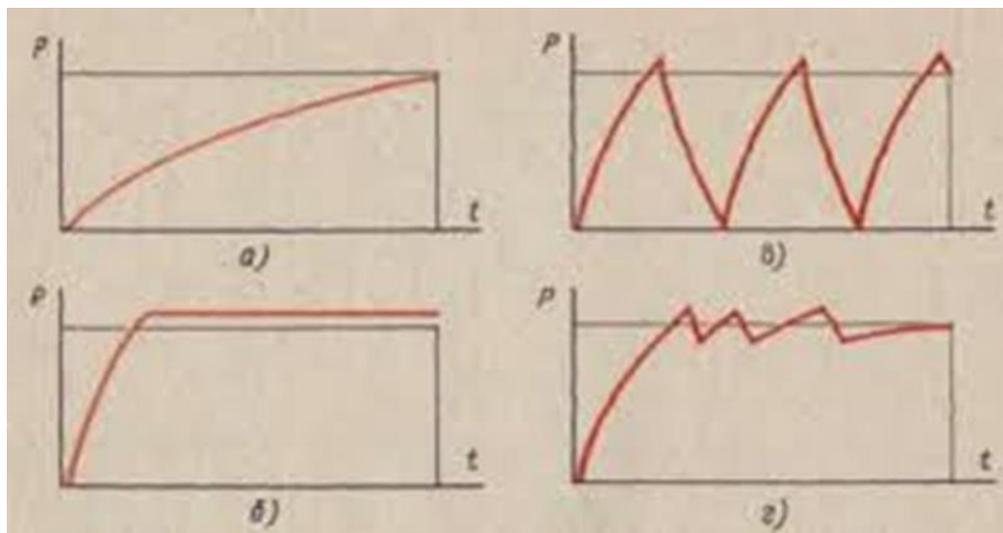
Наиболее распространенным и безопасным является плавный способ торможения (рисунок 10, а). Его применяют, как правило, на сухом покрытии и в спокойной дорожной обстановке. Водитель плавно и постепенно увеличивает давление на педаль, ослабляя его непосредственно перед самой остановкой. При этом способе двигатель можно отключить от трансмиссии.

В экстренных случаях применяют резкий способ торможения (рисунок 10, б). Водитель кратковременно и сильно нажимает на педаль тормоза вплоть до блокировки колес, затем несколько снижает усилие для их разблокирования. При таком торможении, особенно на скользких участках, возможен занос автомобиля; при блокировке колес увеличивается тормозной путь, поэтому этот способ используют только при частичном торможении для экстренного замедления в критических ситуациях. Двигатель от трансмиссии отключают непосредственно перед остановкой.

Для надежного и эффективного торможения в экстренных случаях необходимо уверенно владеть ступенчатым способом торможения (рисунок 10 г) Водитель сильно и быстро нажимает на педаль тормоза вплоть до кратковременной блокировки колес, затем чуть отпускает педаль, снова увеличивает усилие до блокировки колес и вновь отпускает. Таким чередованием нажима и частичного, отпускания педали удается балансировать на грани юза колес и обеспечить минимальный тормозной путь.

Более прост в выполнении (правда, и менее эффективен) прерывистый способ торможения (рисунок 10 в). При таком способе после нажатия педали тормоза и блокировки колес; педаль полностью отпускают и затем вновь нажимают, повторяя это действие несколько раз до полного затормаживания.

Ступенчатый и прерывистый способы торможения применяют без выключения сцепления, а выключают его непосредственно перед остановкой. При торможении на неровных дорогах с чередующимися скользкими участками используют комбинированный способ торможения, заключающийся в сочетании ступенчатого и прерывистого способов на скользких и неровных участках дорог с резким способом - на сухих и ровных.



***a*** – плавный; ***б*** – резкий; ***в*** – прерывистый; ***з*** – ступенчатый; ***t*** – время, необходимое для полной остановки автомобиля; ***P*** – усилие на педали тормоза.

Рисунок 10 – Способы торможения

Вспомогательную тормозную систему (торможение двигателем) применяют в случаях, когда необходимо погасить скорость без использования рабочего тормоза. Такие ситуации возникают на затяжных спусках, в условиях низкого коэффициента сцепления (на скользких дорогах). Для торможения двигателем включают резким ударным способом низшую передачу, используя при этом форсированную «перегазовку». При любом способе торможения следует помнить, что нельзя допускать длительной блокировки колес, так как в этом случае теряется управляемость автомобиля и увеличивается тормозной путь (рисунок 11)

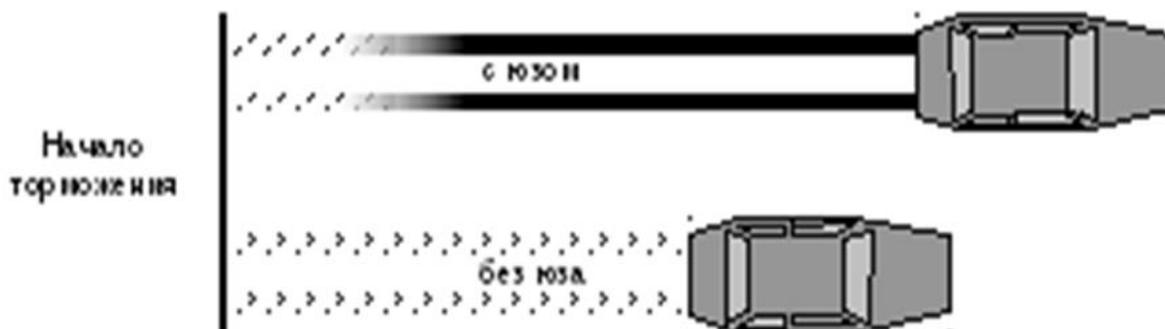


Рисунок 11 – Величина тормозного пути в зависимости от способа торможения

*Тормозной путь* – расстояние, пройденное транспортным средством с момента срабатывания тормозных механизмов в рабочей тормозной системе до полной остановки. Его величина находится в прямой зависимости от скорости движения, способа торможения и дорожных условий. При скорости 50 км / ч средний тормозной путь будет составлять около 15 м, а при скорости 100 км / ч около 60 м.

Тормозной путь автомобиля зависит от многих факторов: скорость движения, дорожное покрытие, погодные условия, состояние колес и тормозной системы, способ торможения, вес автомобиля.

*Остановочный путь* – расстояние, которое пройдет транспортное средство с момента обнаружения водителем опасности до полной остановки.

### **Контрольные вопросы**

1. Посадка водителя за рулем. Использование регулировок положения сиденья и органов управления для принятия оптимальной рабочей позы. Контроль за соблюдением безопасности при перевозке пассажиров, включая детей и животных.

2. Приемы действия органов управления. Техника руления.

3. Начало движения и разгон с последовательным переключением передач. Выбор оптимальной передачи при различных скоростях движения. Торможение двигателем.

4. Действия педалью тормоза, обеспечивающее плавное замедление в штатных ситуациях и реализацию максимальной тормозной силы в нештатных режимах торможения, в том числе на дорогах со скользким покрытием.

**Хороших Ольга Николаевна**

**ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКОЙ**

**Методические указания  
для студентов инженерного факультета  
направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация  
транспортно - технологических машин и комплексов,  
35.03.06 Агроинженерия**