УДК 629.1.07.001.4 Группа Д29

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

УПРАВЛЯЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Методы испытаний

ОСТ 37.001. 471—88

ОКП 451000, 452000
ОКСТУ 4509

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на автомобили, автопоезда, прицепы, полуприцепы, далее—автотранспортные средства (АТС).

Стандарт не распространяется на АТС, имеющие максимальную скорость менее 40 км/ч, на внедорожные АТС и АТС-тяжеловозы, а также на одиночные АТС с двигателем, имеющие менее четырех колес.

Стандарт устанавливает методы испытаний по определению характеристик рулевого управления, управляемости и устойчивости АТС серийного производства и опытных образцов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Терминология стандарта соответствует ОСТ 37.001.051—86, ГОСТ 17697—72, ГОСТ 16504—81, ОСТ 37.001.280—84.

1.2. Классификация АТС, принятая в зависимости от назначения и полной массы, соответствует ГОСТ 22895—77.

1.3. Объемы испытаний в зависимости от их вида для различных категорий АТС приведены в приложении 1.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена.**

★

© НАМИ, 1989 г.

gost.e-ecolog.ru

2. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Испытания должны проводиться при соблюдении правил техники безопасности, изложенных в приложении 2.

2.2. Техническое состояние АТС, их агрегатов и узлов должно соответствовать техническим условиям или другой технической документации предприятия-изготовителя.

2.3. Перед испытаниями АТС должно пройти обкатку в соответствии с руководством по эксплуатации, но не менее 1000 км.

2.4. При проведении испытаний должны соблюдаться все требования руководства по эксплуатации.

2.5. Износ шин АТС перед испытаниями должен быть равномерным и не должен превышать 25%, а к концу испытаний — 60%.

2.6. Перед испытаниями предприятие-изготовитель должно представить основные данные объектов испытаний по форме, приведенной в приложении 3.

2.7. АТС нагружают балластом в соответствии с требованиями РД 37.001.109—89, ОСТ 37.001.408—85 или в соответствии с программой испытаний данного АТС.

Платформы грузовых автомобилей и прицепов балластируются в соответствии с их грузоподъемностью таким образом, чтобы высота центра массы балласта над платформой соответствовала грузу плотностью $(0,8 \pm 0,05)$ т/м^3. Для полноприводных грузовых автомобилей центр массы балласта должен располагаться на высоте середины бортов платформы с учетом надставных бортов.

Специализированные АТС испытывают при высоте центра массы балласта, установленной исходя из плотности реального груза, подтвержденной документацией предприятия-изготовителя.

В качестве балласта, имитирующего людей, рекомендуется применять трехмерные манекены.

2.8. Участок дороги, на котором проводят испытания, должен быть горизонтальным, сухим, ровным, чистым, с асфальтобетонным покрытием.

Максимально допустимый уклон в любом направлении — не более 0,5%.

2.9. Размеры участков по отдельным испытаниям приведены в соответствующих разделах.

2.10. Участки испытаний размечают резиновыми элементами (конуса, сегменты и т.п.) с минимальным габаритным размером в плане 150 мм, обеспечивающими ограничение коридора движения по колесам.

Схемы разметки приведены в соответствующих разделах стандарта.

2.11. При испытаниях скорость ветра не должна превышать 5 м/с в любом направлении.

2.12. Испытания должны проводиться при температуре окружающего воздуха от 0 до +30°С.

2.13. Состояние атмосферы при проведении дорожных испытаний должно обеспечивать видимость не менее 1000 м.

2.14. Требования к испытательному оборудованию и погрешностям измерений приведены в приложении 4.

2.15. Непосредственно перед проведением испытательных заездов необходимо проверить давление воздуха в шинах и прогреть агрегаты и шины АТС категории M_1 и M_2 пробегом не менее 15 км, а для АТС остальных категорий—пробегом не менее 50 км со скоростью $0{,}75v_{max}$.

2.16. Оценку результатов испытаний проводят в соответствии с данными, приведенными в приложении 13.

2.17. Во время проведения испытаний ведут протокол, в котором отмечают условия испытаний, выполненных заездов с указанием их особенностей (появление сноса, заноса, отрыва колес от поверхности дороги, возможные отклонения от условий испытаний, отклонения в работе средств измерений, замечания водителей-испытателей, оператора и других), результаты замеров.

3. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ. ИСПЫТАНИЯ «СТАБИЛИЗАЦИЯ», «УСИЛИЕ НА РУЛЕВОМ КОЛЕСЕ»

3.1. Цель испытаний

Испытания проводятся с целью определения легкости рулевого управления АТС категорий M и N и свойства управляемых колес и рулевого колеса возвращаться к нейтральному положению после поворота.

3.2. Виды и условия испытаний

3.2.1. При определении характеристик рулевого управления проводятся следующие испытания: «стабилизация», «усилие на рулевом колесе».

3.2.2. Испытания «стабилизация» и «усилие на рулевом колесе» для седельного тягача допускается проводить без полуприцепа с нагрузкой в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

3.3. Испытания «стабилизация»

3.3.1. Испытания «стабилизация» предназначены для определения параметров, характеризующих самовозврат управляемых колес и рулевого колеса в нейтральное положение.

3.3.2. Проведение испытания

3.3.2.1. АТС разгоняют до скорости, равной 50 км/ч для категории M_1 и 40 км/ч для остальных категорий АТС, и с этой скоростью оно движется равномерно по окружности радиусом 50 м.

3.3.2.2. Рулевое колесо автомобиля, движущегося в соответствии с условиями п. 3.3.2.1, освобождают. Скорость поддерживают постоянной до полной остановки поворота рулевого колеса, после чего испытательный заезд считают законченным. Проводят не менее трех заездов вправо и трех—влево.

3.3.2.3. В процессе испытаний обязательно измеряют и регистрируют:

угол поворота рулевого колеса $\alpha_р$;
скорость автомобиля v;
время испытания t.

3.3.3. Результаты испытаний обрабатывают в соответствии с приложением 5.

3.3.4. Результатами испытаний являются:
скорость самовозврата $\omega_{ас}$;
остаточное значение угла поворота рулевого колеса $\alpha_{р2}$;
заброс угла $\alpha_{рз}$;
время стабилизации $t_{ст}$;

3.4. Испытания «усилие на рулевом колесе»

3.4.1. Испытания «усилие на рулевом колесе» предназначены для определения усилий, которые должен затрачивать водитель для поворота управляемых колес.

3.4.2. Испытания «усилие на рулевом колесе» должны проводиться на испытательном участке дороги как на неподвижном АТС, так и на движущемся со скоростью 10 км/ч.

3.4.3. Проведение испытаний на неподвижном АТС

3.4.3.1. При наличии рулевого усилителя испытания проводятся с работающим в режиме минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала двигателем, а в отсутствие усилителя — при неработающем двигателе.

3.4.3.2. На испытываемом АТС медленно поворачивают рулевое колесо из нейтрального положения вправо до упора. Фиксируют положение рулевого колеса и перемещают АТС на 0,4—0,6 м вперед или назад, после чего поворачивают рулевое колесо из крайнего правого положения в крайнее левое положение. Фиксируют положение рулевого колеса и проводят дальнейшее перемещение АТС на 0,4—0,6 м, после чего возвращают рулевое колесо в нейтральное положение. Угловая скорость поворота рулевого колеса не должна превышать 60°/с. Допускается кратковременная остановка рулевого колеса без снижения усилия на нем.

3.4.3.3. Производят не менее двух поворотов рулевого колеса из одного крайнего положения в другое.

3.4.3.4. В процессе испытаний обязательно измеряют и регистрируют:

угол поворота рулевого колеса $\alpha_р$;
усилие на рулевом колесе $P_р$;
время поворота t.

3.4.3.5. Результаты испытаний обрабатывают в соответствии с приложением 6.

3.4.3.6. Результатами испытаний являются средние значения усилий на рулевом колесе при его повороте отдельно влево $P_{р.л}$ и вправо $P_{р.п}$ на углы, соответствующие движению передним наружным колесом по окружности радиусом $R_п = 12$ м или по окружности минимального радиуса, если R_{min} больше 12 м.

3.4.4. Проведение испытаний при движении АТС

3.4.4.1. АТС разгоняют до скорости (10±2) км/ч, и с этой скоростью оно движется равномерно и прямолинейно.

Передачу в коробке передач выбирают наивысшую, которая обеспечивает устойчивую работу двигателя.

При въезде на испытательный участок поворачивают рулевое колесо с постоянной угловой скоростью поочередно: в одну сторону до крайнего положения, а затем в другую сторону.

3.4.4.2. Для АТС всех категорий без рулевого усилителя или с работающим усилителем скорость поворота рулевого колеса задается такой, чтобы обеспечить переход АТС в течение $t = (4 \pm 0{,}25)$ с от прямолинейного движения к движению передним наружным колесом по окружности, радиус которой равен 12 м, или по окружности минимального радиуса, если R_{min} больше 12 м.

3.4.4.3. Для АТС с неработающим рулевым усилителем скорость поворота рулевого колеса задается такой, чтобы обеспечить переход АТС категорий M_1, M_2, N_1 и N_2 в течение (4±±0,25) с, а для АТС категорий M_3 и N_3 в течение (6±0,25) с, от прямолинейного движения к движению передним наружным колесом по окружности, радиус которой равен 20 м.

Неисправность усилителя следует имитировать отсоединением гидронасоса.

3.4.4.4. Необходимо произвести не менее трех поворотов влево и вправо для условий, оговоренных в пп. 3.4.4.2 и 3.4.4.3.

3.4.4.5. В процессе испытаний должны измеряться и непрерывно регистрироваться во времени:

угол поворота рулевого колеса $\alpha_р$;
усилие на рулевом колесе $P_р$;
скорость движения v.

3.4.4.6. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 6.

3.4.4.7. Результатами испытаний при поворотах вправо и влево являются значения усилий $P_{р.п}$ и $P_{р.л}$, определенные в соответствии с пп. 3.4.4.2, 3.4.4.3 и 3.4.4.5.

4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕАКЦИЙ АТС НА ПОВОРОТ РУЛЕВОГО КОЛЕСА. ИСПЫТАНИЯ «РЫВОК РУЛЯ»

4.1. Цель испытаний

Испытания проводятся с целью определения характеристик курсовой устойчивости и поворачиваемости АТС.

4.2. Условия испытаний

Для испытаний должна использоваться площадка с минимальными размерами 100×100 м с примыкающей к ней разгонной полосой длиной не менее 1000 м и шириной не менее 7 м.

4.3. Проведение испытаний

4.3.1. АТС испытываются при скоростях:

(80+3) км/ч для категорий M_1, M_2 и N_1, O_1 и O_2;

(60+3) км/ч для категорий M_3, N_2 и N_3, O_3 и O_4.

Если максимальная скорость АТС равна или меньше указанной, то скорость при испытаниях принимается на 10 км/ч ниже максимальной, оговоренной в ТУ предприятия-изготовителя.

С этой скоростью АТС движутся равномерно и прямолинейно до начала поворота рулевого колеса.

4.3.2. При испытаниях производят максимально быстрый, с угловой скоростью не менее 400 °/с, поворот рулевого колеса в заданное положение. Рулевое колесо удерживают в этом положении до начала установившегося кругового движения или, если криволинейное движение не становится установившимся, в течение 3 с для автомобиля и 5 с для автопоезда.

4.3.3. Угол поворота рулевого колеса увеличивается ступенчато от заезда к заезду до достижения в заезде бокового ускорения АТС не менее 4,5 м/с^2, или близкого к предельному по сцеплению шин с дорогой, или максимально возможного по условиям безопасности.

Первый испытательный заезд выполняют при угле поворота рулевого колеса, соответствующем боковому ускорению 1—1,5 м/с^2.

Всего с постепенным увеличением бокового ускорения как влево, так и вправо, должно быть выполнено не менее 12 заездов в каждую сторону.

4.3.4. В процессе испытаний нужно измерять и непрерывно регистрировать во времени:

угол поворота рулевого колеса $\alpha_р$;

угловую скорость автомобиля ω_γ;

скорость автомобиля v;

угол дрейфа автомобиля β.

Примечание. Допускается не регистрировать скорость автомобиля непрерывно. В этом случае скорость должна контролироваться в начале и в конце заезда.

4.3.5. При испытаниях автопоезда, кроме параметров, перечисленных в п. 4.3.4, необходимо измерять и непрерывно регистрировать:

угловую скорость прицепа (полуприцепа) $\omega_{\gamma п}$;

курсовой угол автомобиля-тягача γ;

курсовой угол прицепа (полуприцепа) $\gamma_п$.

4.3.6. При необходимости измеряют и регистрируют:

угол крена автомобиля в центре масс λ;

угол крена прицепа (полуприцепа) в центре масс $\lambda_п$;

усилие на рулевом колесе $P_р$;

4.4. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 7.

4.5. Результатами испытаний являются:

4.5.1. Характеристики установившегося кругового движения, зависимости:

поворачиваемости автомобиля $\frac{\omega_\gamma}{v} = f(\alpha_р)$;

дрейфа автомобиля от бокового ускорения $\beta = f(W_y)$;

углов крена тягача и прицепа от бокового ускорения $\lambda(\lambda_п) = f(W_y)$;

складывания автопоезда от бокового ускорения $(\gamma - \gamma_п) = f(W_y)$;

усилия на рулевом колесе от бокового ускорения $P_р = f(W_y)$.

4.5.2. Характеристики неустановившегося движения, зависимости от бокового ускорения установившегося кругового движения:

заброса угловой скорости автомобиля (прицепа) над установившимся значением этой скорости $\Delta\omega_\gamma(\Delta\omega_{\gamma п}) = f(W_y)$;

обратного заброса угловой скорости прицепа $\Delta_{\omega_{\gamma по}} = f(W_y)$;

времени 90% реакции автомобиля (прицепа) $\Delta t_{90\%}(\Delta t_{90\%п}) = f(W_y)$.

5. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА СТЕНДЕ. ИСПЫТАНИЯ «ОПРОКИДЫВАНИЕ НА СТЕНДЕ»

5.1. Цель испытаний

Испытания проводятся с целью определения показателей поперечной устойчивости против опрокидывания при наклоне платформы стенда до величин, при которых наблюдается отрыв колес одной стороны одиночного АТС или полуприцепа от опорной поверхности, углов крена подрессоренных масс АТС, соответствующих углам наклона платформы.

5.2. Условия испытаний

5.2.1. Испытания «опрокидывание на стенде» проводятся на стенде с опрокидывающей платформой (см. приложение 4).

5.3. Проведение испытаний

5.3.1. Испытуемое АТС устанавливают на платформе таким образом, чтобы его продольная ось была параллельна оси поворота платформы. Управляемые колеса АТС находятся в положении,

соответствующем прямолинейному движению, стояночный тормоз включен. Устанавливают приспособления для предупреждения скольжения и опрокидывания АТС.

5.3.2. Медленно наклоняют платформу с угловой скоростью, не превышающей 2 °/с, до отрыва одного, а затем всех колес одной стороны АТС от платформы.

Платформу возвращают в исходное положение.

5.3.3. В процессе испытаний измеряют и регистрируют:

угол наклона платформы к горизонту ε;

угол наклона подрессоренных масс в передней и задней частях $\lambda'_п$ и $\lambda'_з$ соответственно для одиночных АТС.

На записях $\varepsilon=f(t)$, $\lambda_п'=f(t)$ и $\lambda'_з=f(t)$ делают отметки в моменты отрыва колес одной стороны от платформы.

Допускается ступенчатый подъем платформы с регистрацией углов ε и λ при остановках платформы через каждые 1—2° в области, близкой к отрыву всех колес одной стороны от платформы.

Опыт повторяют не менее трех раз.

Определяют углы ε_{0i}, $\lambda'_{0пi}$, $\lambda'_{0зi}$, при которых происходит отрыв всех колес одной стороны от поверхности платформы.

При испытаниях седельного автопоезда замеры крена производят отдельно для тягача и полуприцепа.

5.4. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 8.

5.5. Результатами испытаний являются:

среднее значение угла поперечной устойчивости ε_0, при котором происходит отрыв всех колес одной стороны АТС от платформы;

среднее значение угла крена λ_0 в тот же момент.

6. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УПРАВЛЯЕМОСТИ АТС. ИСПЫТАНИЯ «ПРЯМАЯ», «ПОВОРОТ», «ПЕРЕСТАВКА»

6.1. Цель испытаний

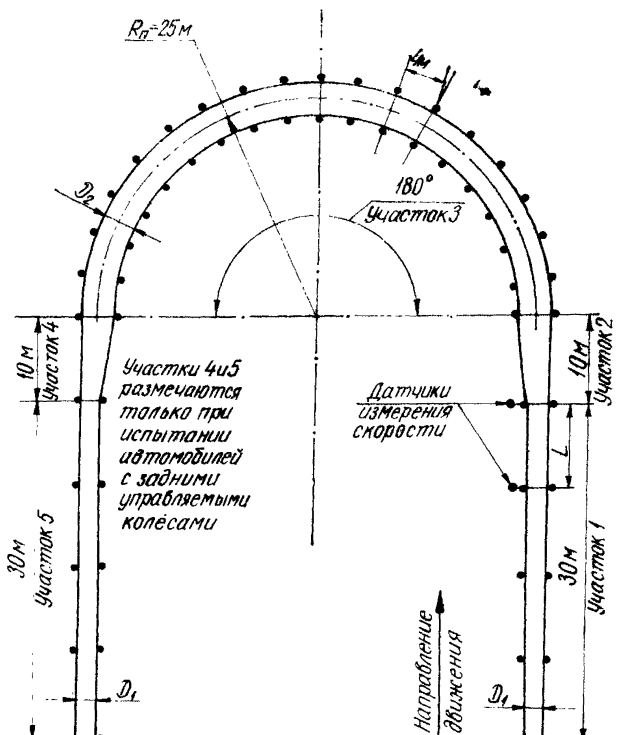
Испытания проводятся с целью определения показателей, характеризующих управляемость АТС.

6.2. Виды и условия испытаний

6.2.1. При определении управляемости проводят испытания «прямая», «поворот $R_п=25$ м», «поворот $R_п=35$ м», «переставка $S_п=12$—24 м», «переставка $S_п=20$ м».

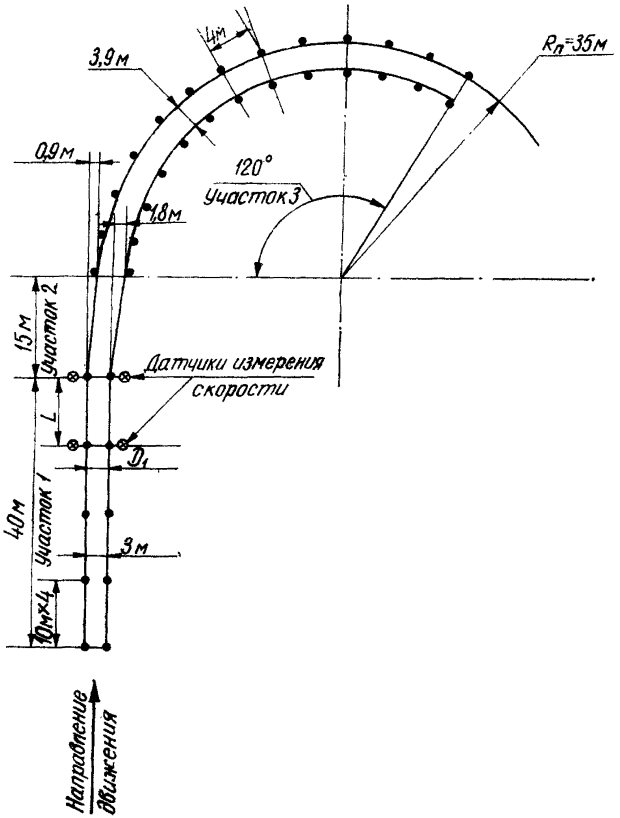
6.2.2. Коридор для испытаний «прямая» длиной не менее 400 м ограничивается установкой элементов разметки с интервалом 20—25 м. На расстоянии 50 м до первого элемента и 50 м после последнего элемента разметки коридора устанавливают дополнительно еще по два элемента в виде ворот той же ширины, что и коридор, чтобы обеспечить вход в коридор и выход по прямой.

Разметка участка испытаний «поворот $R_п = 25$ м»



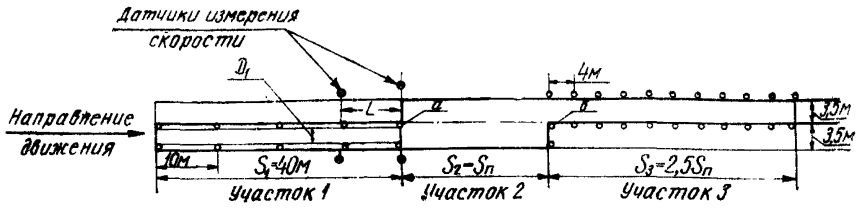
Черт. 1

Разметка участка испытаний «поворот $R_п = 35$ м»



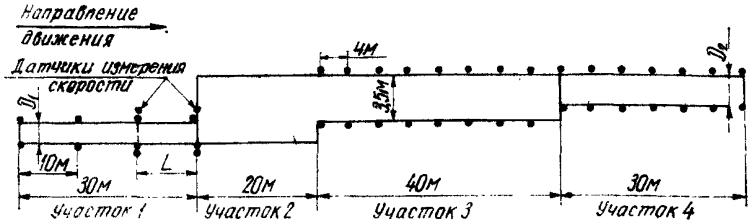
Черт. 2

Разметка участка испытаний «переставка $S_п$ = 12—24 м»



Черт. 3

Разметка участка испытаний «переставка $S_п$ = 20 м»



Черт. 4

6.2.3. Разметку участков для испытаний «поворот» и «переставка» осуществляют в соответствии со схемами, приведенными на черт. 1—4.

6.2.4. Ширина D_1 коридора для испытаний «прямая» и участков 1 для всех вариантов испытаний «поворот» и «переставка», а также ширина D_2 выходного коридора для испытаний «поворот

Размер, м

Ширина АТС	Ширина размеченного коридора	
	Участок D_1	Участок D_2
До 1,3	1,6	1,9
Св. 1,3 до 1,5	1,8	2,1
» 1,5 » 1,7	2,0	2,3
» 1,7 » 1,9	2,2	2,5
» 1,9 » 2,1	2,4	2,7
» 2,1 » 2,3	2,6	3,0
» 2,3 » 2,5	2,9	3,5
» 2,5	3,2	3,5

$R_п = 25$ м» и «переставка $S_п = 20$ м» приведены в таблице в зависимости от максимальной ширины АТС, измеренной на высоте до 150 мм от опорной поверхности.

6.3. Испытания «прямая»

6.3.1. Испытания «прямая» предназначены для определения средней угловой скорости корректирующих поворотов рулевого колеса.

6.3.2. Проведение испытаний «прямая».

6.3.2.1. При испытаниях выполняют испытательные заезды по размеченному коридору без выхода АТС за его границы.

6.3.2.2. АТС испытывают при скоростях:

80 км/ч — для АТС категорий M_1, M_2, N_1, в том числе с прицепами;

60 км/ч — для АТС остальных категорий.

С этой скоростью АТС движутся равномерно и прямолинейно.

6.3.2.3. Выполняют не менее десяти заездов.

6.3.3. В процессе испытаний с общей длиной зачетного пробега не менее 4 км нужно измерять и регистрировать:

угол поворота рулевого колеса;

время прохождения мерного участка.

Скорость АТС фиксируют в начале заезда.

6.3.4. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 9.

6.3.5. Результатом испытаний является средняя скорость корректирующих поворотов рулевого колеса $\frac{\Sigma\alpha_р}{t}$.

6.4. Испытания «поворот $R_п = 25$ м»

6.4.1. Испытания «поворот $R = 25$ м» предназначены для определения предельной скорости выполнения маневра.

6.4.2. Проведение испытаний.

6.4.2.1. При испытаниях выполняют заданный разметкой маневр при постепенном увеличении скорости от заезда к заезду.

6.4.2.2. АТС вводят в режим равномерного прямолинейного движения. Передачу в коробке передач выбирают наивысшую, обеспечивающую устойчивую работу двигателя.

Положение рук водителя на рулевом колесе не регламентируется.

6.4.2.3. При пересечении передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора (черт. 1) водитель начинает поворачивать рулевое колесо влево для выполнения маневра. Положение всех остальных органов управления должно оставаться постоянным.

6.4.2.4. Внешний наблюдатель отмечает отрывы колес от дороги, выходы АТС за пределы коридора.

6.4.2.5. Начальная скорость принимается равной 30 км/ч. В последующих заездах скорость увеличивают с интевалом 1—3 км/ч, причем с увеличением скорости этот интервал должен уменьшаться.

6.4.2.6. При появлении в заезде отрыва колеса от дороги или выхода АТС за боковые границы коридора производят повторный заезд с прежней скоростью. Если в трех заездах на одной скорости происходит отрыв колеса от дороги или выход за пределы коридора, испытания заканчиваются.

6.4.2.7. В процессе испытания регистрируют:

скорость АТС на участке 1;

углы поворота рулевого колеса;

боковое ускорение АТС в момент отрыва колеса от дороги;

угол крена;

отрыв колес от дороги;

момент пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

6.4.3. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 10.

6.4.4. Результатами испытаний являются:

предельная скорость, при которой происходит отрыв одного из колес от поверхности дороги или выход АТС за пределы размеченного коридора из-за заноса или невписываемости в поворот;

боковое ускорение в момент отрыва колеса от дороги.

6.5. Испытания «поворот $R_п$=35 м»

6.5.1. Испытания «поворот $R_п = 35$ м» предназначены для определения предельной скорости выполнения маневра и скоростей, при которых возникают снос, занос и курсовые колебания АТС.

6.5.2. Проведение испытаний

6.5.2.1. При испытаниях выполняют заданный разметкой маневр при постепенном увеличении скорости от заезда к заезду.

6.5.2.2. АТС вводят в режим равномерного прямолинейного движения. Передачу в коробке передач выбирают наивысшую обеспечивающую устойчивую работу двигателя.

Положение рук водителя на рулевом колесе не регламентируется.

6.5.2.3. При пересечении передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора (черт. 2) водитель быстро снимает ногу с педали акселератора и начинает поворачивать рулевое колесо вправо для выполнения маневра. Положение всех остальных органов управления должно оставаться постоянным.

6.5.2.4. Внешний наблюдатель отмечает отрывы колес от дороги, выходы АТС за пределы коридора и информирует о них водителя.

6.5.2.5. Перед испытательными заездами выполняют предварительные заезды для определения скоростей, при которых начинается снос или занос. Предварительные заезды могут проводиться без регистрации измеряемых параметров и заканчиваются скоростью, при которой водитель вынужден корректировать поворотом рулевого колеса снос, занос или курсовые колебания АТС.

6.5.2.6. Начальную скорость зачетных заездов принимают на 5 км/ч меньше конечной скорости предварительных заездов. В последующих заездах скорость увеличивают с интервалом 1—3 км/ч, причем с увеличением скорости этот интервал должен уменьшаться.

6.5.2.7. При появлении в заезде отрыва колеса от дороги или выходе АТС за боковые границы коридора, заезд повторяют с прежней скоростью. Если в трех заездах на одной скорости происходит отрыв колеса от дороги или выход за пределы коридора, то испытания заканчиваются.

6.5.2.8. В процессе испытаний измеряют и регистрируют:

скорость АТС на участке 1;

угол поворота рулевого колеса;

момент пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

6.5.3. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 11.

6.5.4. Результатом испытаний является предельная скорость $v_{пр}$. Скорости $v_{сн}$, $v_{зан}$ используются для выявления причин, ограничивающих $v_{пр}$.

6.6. Испытания «перестановка $S_п = 12—24$ м»

6.6.1. Испытания предназначены для определения предельной скорости выполнения маневра и скорости, при которой возникает занос.

6.6.2. Проведение испытаний

6.6.2.1. При испытаниях выполняют заданный разметкой маневр при постепенном увеличении скорости от заезда к заезду.

6.6.2.2. АТС вводят в режим равномерного прямолинейного движения. Передачу в коробке передач выбирают наивысшую, обеспечивающую устойчивую работу двигателя. Положение рук водителя на рулевом колесе соответствует цифрам «3» и «9» циферблата часов.

6.6.2.3. При пересечении передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора (черт. 3) водитель быстро снимает ногу с педали акселератора и начинает выполнение маневра.

6.6.2.4. Перехват рулевого колеса допускается только при достижении угла поворота, при котором происходит предельное перекрещивание рук водителя. В остальном поворот рулевого колеса

в течение всего испытательного заезда не регламентируется. Положение всех остальных органов управления АТС должно оставаться постоянным.

6.6.2.5. Внешний наблюдатель отмечает отрывы колес от дороги, выходы АТС за пределы коридора и информирует о них водителя.

6.6.2.6. Испытательные заезды должны быть проведены в интервале характерных скоростей от соответствующих началу возникновения заноса $v_{зан}$. АТС, который необходимо корректировать поворотом рулевого колеса, до скорости $v_{пр}$, соответствующей появлению отрыва колес от дороги или выходу АТС за пределы размеченного коридора.

6.6.2.7. Испытания проводят при длине участка 2, равной $S_п = 12$ м и $S_п = 24$ м. Если при $S_п = 12$ м предельная скорость не превышает 30 км/ч, то испытания проводят при $S_п = 16$ м. Если на длине $S_п = 24$ м предельная скорость АТС не достигнута, то испытания проводят при $S_п = 20$ м.

6.6.2.8. Перед испытательными заездами выполняют предварительные заезды для определения скорости $v_{зан}$. Предварительные заезды могут проводиться без регистрации измеряемых параметров и заканчиваться скоростью, при которой водитель вынужден корректировать занос АТС поворотом рулевого колеса.

6.6.2.9. Начальную скорость испытательных заездов принимают на 5 км/ч меньше конечной скорости предварительных заездов. В последующих заездах скорость увеличивают с интервалом 1—3 км/ч, причем с увеличением скорости интервал должен уменьшаться.

6.6.2.10. При появлении в заезде отрыва колеса от дороги или при выходе АТС за боковые границы коридора, заезд повторяют с прежней скоростью. Если в трех заездах на одной скорости происходит отрыв колеса от дороги или выход АТС за пределы коридора, то испытания заканчиваются.

6.6.2.11. В процессе испытаний измеряют и регистрируют:

скорость АТС на участке 1;

угол поворота рулевого колеса;

момент пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

6.6.3. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 12.

6.6.4. Результатом испытаний является предельная скорость выполнения маневра.

6.7. Испытания «переставка $S_п = 20$ м»

6.7.1. Испытания «переставка $S_п = 20$ м» предназначены для определения характеристик:

зависимости управляющих и корректирующих углов поворота рулевого колеса от скорости автомобиля;

предельной скорости;

скорости, при которой начинается занос АТС:

зависимости курсового угла прицепа (полуприцепа) от скорости АТС.

6.7.2. Проведение испытаний

6.7.2.1. Испытательные заезды выполняют в соответствии с методами, изложенными в пп. 6.6.2.1, 6.6.2.2, 6.6.2.4, 6.6.2.5. 6.6.2.6, 6.6.2.8, 6.6.2.9, 6.6.2.10.

6.7.2.2. В отличие от способа управления скоростью, изложенного в п. 6.6.2.3, при пересечении передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора (черт. 4) водитель не изменяет положения педали управления подачей топлива и поддерживает его постоянным в течение всего заезда.

6.7.2.3. В процессе испытаний измеряют и регистрируют:

скорость АТС на участке 1;

угол поворота рулевого колеса;

курсовой угол прицепа;

момент пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

6.7.3. Обработку результатов испытаний выполняют в соответствии с приложением 12.

6.7.4. Результатами испытаний являются:

предельная скорость $V_{пр}$ выполнения маневра;

характеристики, определяющие зависимости углов и скорости поворота рулевого колеса автомобиля, а также максимального курсового угла прицепа от скорости движения АТС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рекомендуемое

ОБЪЕМЫ ИСПЫТАНИЙ

1. Объемы испытаний в зависимости от их вида для различных категорий АТС представлены в таблице.

2. Объем приемочных испытаний АТС, разработанных на основе базовой модели, может быть уточнен, исходя из следующих условий:

2.1. Для АТС, отличающихся от базовых моделей по базе, колее, высоте центра масс, выполняют испытания «опрокидывание на стенде», «поворот $R_п = 25$ м» или «поворот $R_п = 35$ м», «переставка $S_п = 20$ м или $S_п = 12—24$ м».

2.2. Для АТС, отличающихся от базовых моделей по конструкции подвески, колее, полной массе и распределению нагрузки по мостам, выполняют испытания «усилие на руле», «опрокидывание на стенде», «поворот $R_п = 25$ м» или «поворот $R_п = 35$ м», «переставка $S_п = 20$ м или $S_п = 12—24$ м».

2.3. Для АТС, отличающихся от базовых моделей по конструкции рулевого управления, выполняют испытания «усилие на руле», «стабилизация».

Пункт стандарта	Наименование испытания	Вид испытаний		Категории автомобилей						Категории прицепов*			
		предварительные	приемочные	M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3	O_1	O_2	O_3	O_4
3.3	Стабилизация	+		+	+	+	+	+	+				
3.4	Усилие на рулевом колесе	+	+	+	+	+	+	+	+				
4.	Рывок руля	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Опрокидывание на стенде	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
6.3	Прямая	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.4	Поворот $R_п = 25$ м	+	+				+	+	+				
6.5	Поворот $R_п = 35$ м	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.6	Переставка $S_п = 12—24$ м	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.7	Переставка $S_п = 20$ м	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* В составе автопоездов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Испытания устойчивости управляемости АТС являются разновидностью испытаний повышенной опасности.

2. При проведении испытаний необходимо соблюдать действующие в СССР «Правила дорожного движения», за исключением испытаний, проводимых на специально выделенных участках, инструкций по технике безопасности, безопасности движения и пользования стендами, приспособлениями и аппаратурой предприятий и организаций, на базе которых проводятся испытания.

3. К проведению испытаний допускаются только опытные инженеры-испытатели, водители-испытатели с водительскими удостоверениями на право управления транспортным средством соответствующей категории (со стажем практического вождения не менее 3-х лет) прошедшие проверку и получившие допуск на проведение выше оговоренных испытаний.

4. Для проведения испытаний должен быть назначен ответственный за проведение испытаний, который несет ответственность за безопасность людей и оборудования.

5. Ответственный (в дальнейшем руководитель испытаний) за испытания должен наблюдать за четким соблюдением правил и инструкций, перечисленных в п. 2.

6. Руководитель должен разъяснить каждому участнику испытаний его задание и обязанности и указать рабочее место, которое необходимо занимать во время испытаний.

7. Во время испытаний, кроме испытаний по п. 3.4, водитель и контролер должны быть пристегнуты ремнями безопасности и должны надеть защитные шлемы.

8. Применяемые при проведении испытаний приборы, устройства и т. п. не должны мешать управлению АТС или заставлять водителя управлять им в неудобном положении.

9. Испытания должны быть прекращены при обнаружении неисправностей АТС или изменении их состояния (например, смещение или ослабление крепления балласта), влияющих на безопасность испытаний, если эти неисправности и изменение состояния не являются предметом исследования.

10. При проведении испытаний «рывок руля», «поворот», «переставка» движение испытуемого АТС должно контролироваться внешним наблюдателем, который фиксирует появление отрыва колес от поверхности дороги и информирует об этом водителя.

При возникновении отрыва одного из колес от дороги у автомобиля или прицепа (полуприцепа), а также неуверенности во-

дителя в возможности корректировки заноса АТС не допускается дальнейшее увеличение скорости испытательных заездов в испытаниях или увеличение угла поворота рулевого колеса в испытаниях.

11. Если при проведении испытаний «поворот» и «перестановка» скорость движения должна быть увеличена до отрыва всех колес одной стороны от поверхности дороги, то АТС оборудуется дополнительными страховочными приспособлениями, предохраняющими его от полного бокового опрокидывания.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПО ОБЪЕКТАМ ИСПЫТАНИЙ

Данные по автомобилю

Тип автомобиля _____

Колесная формула _____

Марка, модель, год выпуска _____

Номер шасси автомобиля _____

Тип рулевого управления _____

Тип подвески: передней _____

задней _____

Модель, размерность двигателя _____

Обозначение шины (модель, размерность) _____

Давление в передних _____ в задних _____

Размерность обода _____

База автомобиля _____

Колея: передних колес _____ задних колес _____

Дополнительные данные (например, ход подвески до упора, наличие стабилизаторов и др.) _____

Нагрузка

Масса при испытаниях _____

Распределение нагрузки по осям: передней _____ задней _____

Высота центра массы автомобиля _____

Масса балласта _____

Высота центра массы балласта _____

над платформой (для грузового автомобиля) _____

Данные по прицепу (если имеется)

Тип прицепа * _____

Колесная формула _____

Марка, модель, год выпуска _____

Номер прицепа _____

Тип сцепного устройства _____

Тип подвески: передней _____

задней _____

Шины (модель, размерность) _____

Давление в передних _____ в задних _____

Размерность обода _____

Колесная база _____

Колея: передняя _____ задняя _____

Дополнительные данные: (например, ход подвески до упора, наличие стабилизаторов и др.) _____

Нагрузка

Масса при испытаниях _____

Распределение нагрузки по осям _____

Высота центра масс прицепа _____

Масса балласта _____

Высота центра масс балласта _____

над платформой _____

---

* Полноопорный, полуприцеп, фургон, грузовая платформа, самосвальный и т. п.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И ТОЧНОСТИ ПОКАЗАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

1. Погрешности показаний измерительной системы не должны превышать величин, указанных в таблице, для соответствующих диапазонов измерений.

Измеряемые параметры	Диапазон измерений	Погрешность не более	Примечания
Угол поворота рулевого колеса, градус	±1080 ±180 ±30	±2 ±0,5 ±0,25	«усилие на рулевом колесе» «рывок руля» «прямая»
Усилие на рулевом колесе, даН	±70 ±30	±1 ±0,5	без усилителя с усилителем
Скорость АТС, км/ч	5—150	±0,5	
Угловая скорость АТС, градус/с	±45	±0,5	
Курсовой угол, градус	±180	±1 ±0,15	«рывок руля» «переставка» «прямая»
Боковое ускорение, м/с^2	±7	±0,15	
Угол крена АТС, **градус**	±15	±0,25	
Угол наклона платформы стенда-опрокидывателя, градус	±70	±0,25	
Угол дрейфа АТС, градус	±30	±1	
Время, с	—	±0,01	
Температура, °С	—	±1	

2. Датчики

2.1. Датчики для измерения различных параметров должны быть установлены в соответствии с инструкциями на их использование и обеспечивать требуемую точность показаний.

2.2. Если датчик невозможно установить так, чтобы он непосредственно измерял требуемый параметр, то необходимо ввести корректирующий коэффициент на его показания.

3. Регистрирующая аппаратура

3.1. Регистрирующая аппаратура должна иметь достаточное количество каналов для записи всех измеряемых параметров.

3.2. Погрешность записи регистрирующей аппаратуры должна быть меньше погрешности датчиков, применяемых для измерений.

4. Стенд для определения поперечной статистической устойчивости АТС (стенд-опрокидыватель)

4.1. Стенд должен иметь горизонтальную платформу, размеры которой позволяют разместить автомобиль, прицеп или седельный автопоезд.

4.2. Платформа должна поворачиваться вокруг оси, параллельной продольной оси стенда, на угол не менее 60°.

4.3. Платформа должна быть оснащена страховочными приспособлениями (в виде цепей или тросов) и упорами.

4.3.1. Страховочные приспособления, предотвращающие опрокидывание АТС при испытаниях, должны быть оснащены элементами, предотвращающими повреждение внешних панелей и деталей АТС.

4.3.2. Упоры должны предотвращать скольжение шин АТС в поперечном направлении.

5. «Пятое колесо»

5.1. «Пятое колесо» должно обеспечить измерение скорости АТС и угла дрейфа автомобиля.

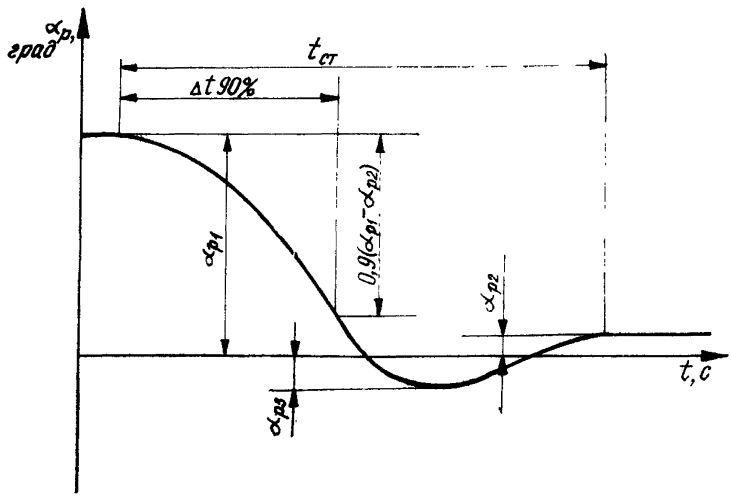
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «СТАБИЛИЗАЦИЯ»

1. Образец записи изменения угла поворота рулевого колеса $\alpha_р$ во времени приведен на чертеже.

Образец записи изменения угла поворота рулевого колеса во времени (испытания «стабилизация»)



2. Определяются следующие параметры записей:

угол поворота рулевого колеса $\alpha_{р1}$ в начале испытательного заезда;

остаточное значение угла поворота рулевого колеса $\alpha_р$ в конце испытательного заезда;

величина заброса угла поворота рулевого колеса $\alpha_{рз}$;

время $\Delta t_{90\%}$, за которое происходит уменьшение угла поворота рулевого колеса на 90% от полного его уменьшения в испытательном заезде, а также время уменьшения $\alpha_р$ до его полной установки — $t_{ст}$ (время стабилизации).

3. Зачетными считаются заезды, в которых разница в величинах $\alpha_р$ и $\Delta t_{90\%}$ не превышает 20%. Число зачетных заездов должно быть не менее трех.

4. Среднее значение скорости самовозврата рулевого колеса $\omega_{\alpha c}$ определяется по формуле

$$\omega_{\alpha c} = \frac{0{,}9\,(\alpha_1 - \alpha_2)}{\Delta t_{90\%}}.$$

5. Оценочными показателями являются средние по всем испытательным заездам значения средней скорости самовозврата рулевого колеса $\omega_{\alpha c}$, остаточного угла поворота рулевого колеса α_{p2} в конце испытательного заезда, величины заброса угла поворота рулевого колеса α_{p3}, времени стабилизации $t_{ст}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

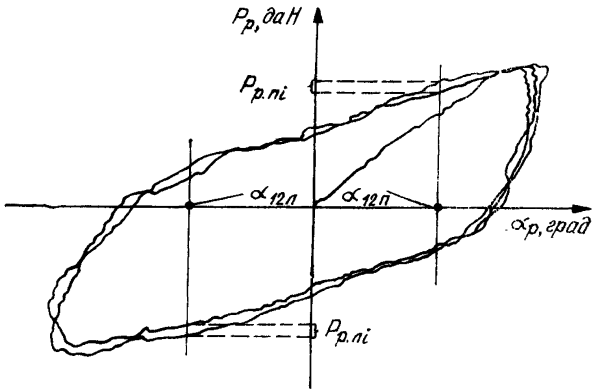
Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «УСИЛИЕ НА РУЛЕВОМ КОЛЕСЕ»

1. Испытания на неподвижном автомобиле

1.1. Для обработки должны быть представлены диаграммы зависимостей усилия $P_р$ на рулевом колесе от угла поворота рулевого колеса $\alpha_р$, которые могут быть получены непосредственно на двухкоординатном самописце или путем трансформации записи во времени двух указанных выше параметров. Образец диаграммы представлен на черт. 1.

Образец записи зависимости усилия на рулевом колесе от угла его поворота



Черт. 1

1.2. Обработка диаграммы

На диаграмме отмечаются углы поворота рулевого колеса, соответствующие движению переднего наружного колеса автомобиля по окружности $R_п = 12$ м вправо и влево $\alpha_{12п}$ и $\alpha_{12л}$.

В интервале значений от $\alpha = 0$ до $\alpha = \alpha_{12}$ находятся для каждого i-го опыта максимальные значения усилий $P_{р.п\,i}$ и $P_{р.л\,i}$ и средние по всем опытам значения $P_{р.п}$ и $P_{р.л}$, которые являются оценочными показателями.

Если минимальный радиус поворота автомобиля по переднему наружному колесу больше 12 м, значения $P_{р.п\,i}$ и $P_{р.л\,i}$ определяются при максимальных углах поворота рулевого колеса.

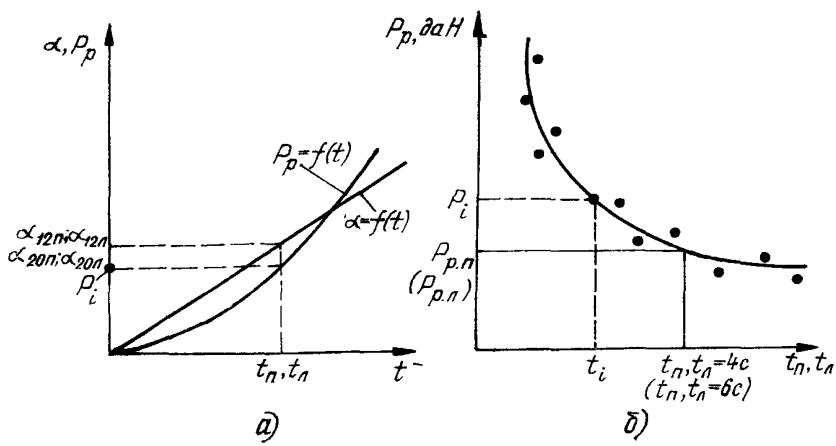
Если разница в значениях $P_{р.п\,i}$, или в значениях $P_{р.л\,i}$ превышает 20%, испытания повторяются.

2. Испытания автомобиля в движении

2.1. Для обработки должны быть получены 5—6 диаграмм зависимостей усилия на рулевом колесе $P_{р.п}$ и $P_{р.л}$ и угла поворота рулевого колеса $\alpha_{р.п}$ и $\alpha_{р.л}$ во времени (черт. 2*а*) при поворотах с разной скоростью вращения рулевого колеса вправо и влево. На каждой диаграмме находятся углы поворота

Образец записи зависимостей угла поворота рулевого колеса и усилия на рулевом колесе от времени

Образец зависимости усилия на рулевом колесе от времени входа в поворот



Черт. 2

рулевого колеса $\alpha_{12п}$ и $\alpha_{12л}$ для автомобиля с работающим усилителем или $\alpha_{20п}$ и $\alpha_{20л}$ для автомобиля с неработающим усилителем, соответствующие движению автомобиля передним наружным колесом по окружности радиусом 12 м, 20 м или минимальному радиусу вправо и влево в соответствии с пп. 3.4.4.2 и 3.4.4.3.

Для каждого *i*-го опыта находятся соответствующие углы $\alpha_{12п}$ и $\alpha_{12л}$ или $\alpha_{20п}$ и $\alpha_{20л}$, усилия на рулевом колесе P_i и время поворота рулевого колеса t_i. Строятся графики зависимости $P_i = f(t_i)$ (см. черт. 2). На графиках находятся усилия $P_{р.п}$ и $P_{р.л}$ для времени $t=4$ с или $t=6$ с для автомобилей различных категорий в соответствии с пп. 3.4.4.2 и 3.4.4.3 которые являются оценочными показателями.

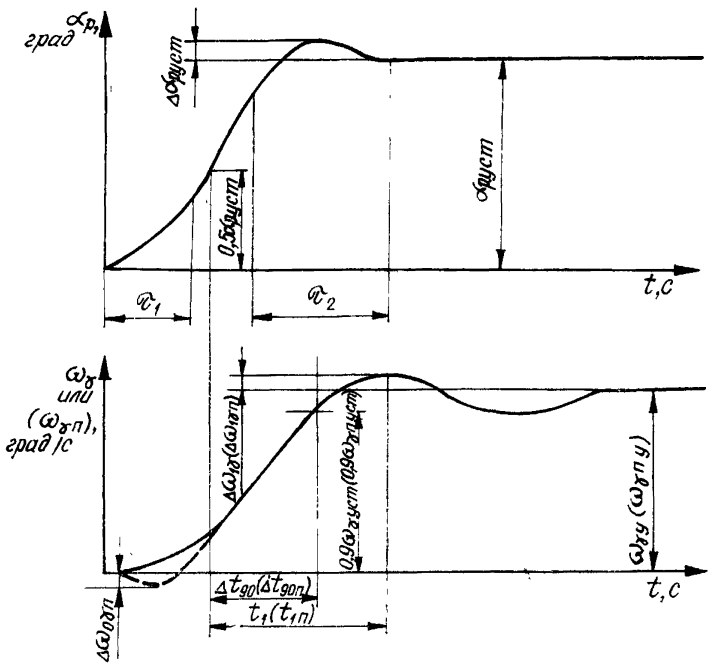
ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «РЫВОК РУЛЯ»

1. Образец записи угла поворота рулевого колеса и угловой скорости АТС представлен на черт. 1.

Запись угла поворота рулевого колеса α и угловой скорости ω_γ (или $\omega_{\gamma п}$) автомобиля (прицепа) в испытании «рывок руля»



$\Delta\alpha_{р.уст}$ — заброс угла поворота рулевого колеса; τ_1 и τ_2 — время переходных участков процесса поворота рулевого колеса

Черт. 1

2. Определяется установившееся значение угла $\alpha_р$ и момент времени достижения 50% этого значения.

3. Определяются следующие параметры записи угловой скорости АТС:

установившееся значение угловой скорости автомобиля (прицепа) $\omega_{\gamma y}(\omega_{\gamma пу})$;

заброс угловой скорости автомобиля (прицепа) над установившимся значением $\Delta\omega_{1\gamma}(\Delta\omega_{1\gamma п})$;

обратный заброс реакции прицепа по угловой скорости $\Delta\omega_{0\gamma п}$;

момент времени достижения 90% установившегося значения угловой скорости автомобиля (прицепа);

момент времени достижения первого максимума угловой скорости автомобиля (прицепа);

время 90% реакции автомобиля (прицепа) $\Delta t_{90\%}$ ($\Delta t_{90\%п}$), представляющее собой интервал времени между моментами достижения 50% установившегося значения угла поворота рулевого колеса и 90% установившегося значения угловой скорости автомобиля (прицепа);

время достижения первого максимума угловой скорости (пиковое время реакции) автомобиля (прицепа) $t_1(t_{1п})$, представляющее собой интервал времени между моментами достижения 50% установившегося значения угла поворота рулевого колеса и первого максимума угловой скорости автомобиля (прицепа).

4. Расчет бокового ускорения

4.1. Если датчик бокового ускорения размещен не на гиростабилизированной платформе, то его показания корректируются по формуле

$$W_y = W_{y.дат} - g \sin \lambda.$$

В случае, если датчик не установлен, W_y рассчитывается по формуле

$$W_y = v\omega_\gamma,$$

где $W_{y.дат}$ — показания датчика.

5. Представление результатов

Результатами испытаний является ряд характеристик устойчивости, поворачиваемости и усилия на рулевом колесе АТС, представляемых в графической форме.

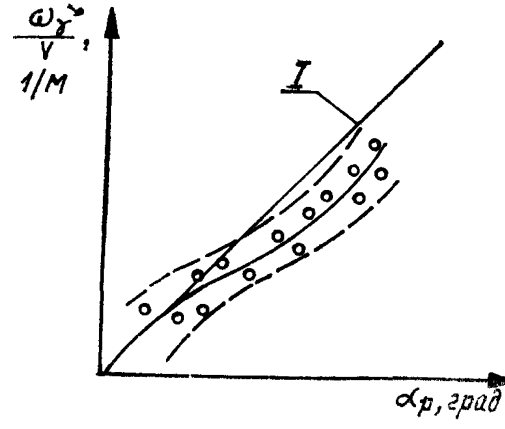
5.1. Характеристики установившегося кругового движения. Графическое изображение характеристик представлено на черт. 2—4.

5.1.1. Характеристика поворачиваемости автомобиля.

Характеристика представляет собой зависимость отношения $\frac{\omega_\gamma}{v}$ (кривизна установившегося поворота) от угла поворота рулевого колеса $\alpha_р$. Из характеристики определяется чувствительность автомобиля к повороту рулевого колеса, представляющая собой производную от кривизны по углу $\alpha_р$. Если величина чувствительности по данной характеристике больше величины чувст-

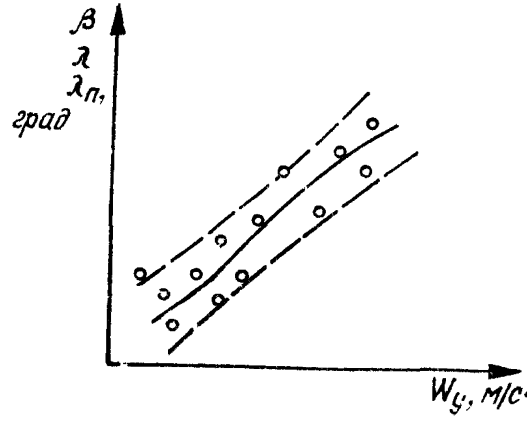
вительности по характеристике «кинематической» поворачиваемости, то поворачиваемость автомобиля избыточная; если меньше или равна — соответственно недостаточная или нейтральная. Характеристика кинематической поворачиваемости должна быть нанесена на графике, как зависимость $\frac{\omega_I}{v} = f(\alpha_р)$, линия I, полученная при скорости движения 3—5 км/ч.

Характеристика поворачиваемости автомобиля



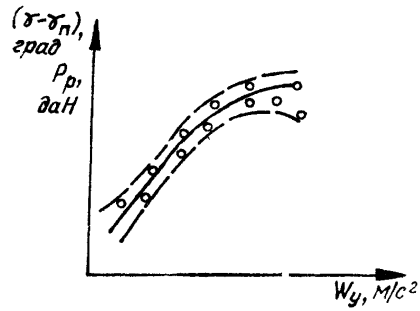
Черт. 2

Характеристики дрейфа автомобиля и крена автомобиля и прицепа



Черт. 3

Характеристики усилия на рулевом колесе автомобиля и складывания автопоезда



Черт. 4

5.1.2. Характеристика дрейфа автомобиля.

Характеристика представляет собой зависимость угла дрейфа автомобиля β от бокового ускорения W_y.

5.1.3. Характеристика крена АТС.

Характеристика представляет собой зависимость угла крена АТС $\lambda(\lambda_п)$ в центре масс от бокового ускорения W_y. Производная от угла крена по боковому ускорению является показателем «креновой жесткости» АТС.

5.1.4. Характеристика усилия на рулевом колесе.

Характеристика представляет собой зависимость усилия на рулевом колесе $P_р$ от бокового ускорения W_y.

5.1.5. Характеристика складывания автопоезда.

Характеристики представляют собой зависимости разности курсовых углов тягача и прицепа $\gamma—\gamma_п$ от бокового ускорения W_y.

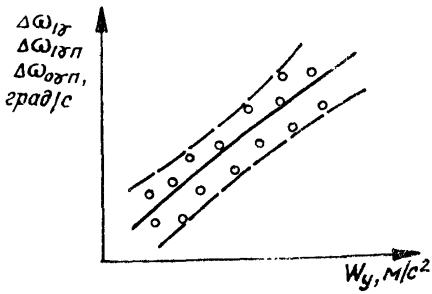
5.2. Характеристики неустановившегося движения при входе в поворот.

Графические изображения характеристик представлены на черт. 5 и 6.

5.2.1. Характеристика заброса угловой скорости автомобиля (прицепа).

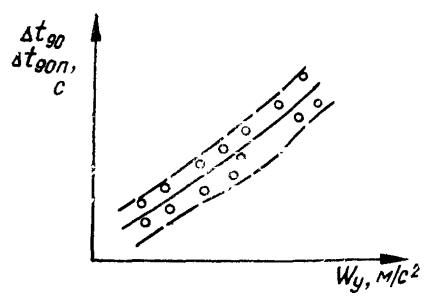
Характеристика представляет собой зависимость заброса угловой скорости автомобиля (прицепа) $\Delta\omega_\gamma$ ($\Delta\omega_{\gamma п}$) от бокового ускорения.

Характеристики заброса угловой скорости автомобиля и прицепа



Черт. 5

Характеристики времени 90%-ной реакции автомобиля



Черт. 6

5.2.2. Характеристика обратного заброса реакции прицепа по угловой скорости.

Характеристика представляет собой зависимость обратного заброса реакции прицепа по угловой скорости $\omega_{\text{тпо}}$ от бокового ускорения W_y.

5.2.3. Характеристика времени 90% реакции автомобиля (прицепа).

Характеристика представляет собой зависимость времени 90 % реакции автомобиля (прицепа) $\Delta t_{90\%}$ ($\Delta t_{90\%\text{п}}$) от бокового ускорения W_y.

5.2.4. На всех характеристиках наносятся границы доверительных интервалов, ширина которых не должна превышать ±20 %.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «ОПРОКИДЫВАНИЕ НА СТЕНДЕ»

1. Обработка результатов испытаний

Величины углов крена относительно платформы, при которых происходит отрыв колес одной стороны от платформы, определяют по формулам:

$$\lambda_{оп i} = \lambda'_{оп i} - \varepsilon_{oi};$$

$$\lambda_{оз i} = \lambda''_{оз i} - \varepsilon_{oi}$$

для каждого i-го зачетного опыта.

Находят средние значения углов $\lambda_{оп}$, $\lambda_{оз}$, ε_0 и угол крена в центре масс (приблизительное значение) по формуле

$$\lambda_0 = \frac{\lambda_{оп} l_2 + \lambda_{оз} l_1}{l_1 + l_2},$$

где l_1 — расстояние от места замера спереди угла наклона подрессоренной части АТС до центра масс АТС;

l_2 — расстояние от места замера сзади угла наклона подрессоренной части АТС до центра масс.

2. Представление результатов

Оценочными показателями являются средние значения угла поперечной устойчивости ε_0 и соответствующего ему угла крена λ_0:

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «ПРЯМАЯ»

1. Обработка результатов испытаний

1.1. *Угол поворота рулевого колеса.*

1.1.1. При испытаниях может производиться либо непрерывная запись угла, либо вывод на счетчик суммарного угла за время заезда. При обработке записи или выводе на счетчик должны учитываться углы поворота, превышающие 0,5°.

1.1.2. Обработка записи заключается в суммировании размахов углов с целью получения суммарного угла поворота рулевого колеса $\Sigma\alpha_р$ за время заезда.

1.2. Показатель управляемости автомобиля при прямолинейном движении.

Оценочным показателем управляемости автомобиля при прямолинейном движении является средняя скорость подруливания $\frac{\Sigma\alpha_р}{t}$, определяемая как отношение суммарного угла поворота рулевого колеса по всем испытательным заездам к суммарному времени всех заездов:

$$\frac{\Sigma\alpha_р}{t} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} (\Sigma\alpha_р)_i}{\sum\limits_{i=1}^{n} t_i},$$

где t_i — время i-го испытательного заезда;

n — число зачетных заездов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «ПОВОРОТ $R_п$=25 м»

1. Обработка результатов испытаний

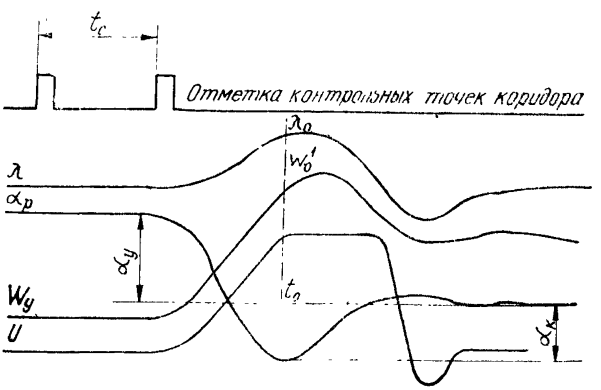
1.1. Выбор записи для обработки.

Обработке не подвергаются записи, в которых начало поворота рулевого колеса опережает отметку пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

1.2. Обработка записи

Вид записи в испытательном заезде представлен на чертеже.

Образец записи параметров при испытаниях «поворот $R_п$ =25 м»



λ_0 — угол крена АТС в момент начала опрокидывания; w_0 — боковое ускорение автомобиля в момент начала опрокидывания; U — деформация подвески левого заднего колеса; t_0 — момент начала опрокидывания.

Из записи определяют:

1.2.1. Скорость $v_{цр}$ на входе в поворот — по показаниям специального датчика или по времени t_1 прохождения расстояния L между фотостворами на участке 1 размеченного коридора.

1.2.2. Угол $\alpha_{р.у}$ поворота рулевого колеса при установившемся круговом движении.

1.2.3. Угол корректирующего поворота рулевого колеса $\alpha_{р.к}$.

1.2.4. Боковое ускорение W_0 АТС в момент начала опрокидывания:

$$W_0 = W_0' - g \sin \lambda_0,$$

где W'_0 — показание датчика боковых ускорений в момент начала опрокидывания, установленного в центре масс;

λ_0 — угол крена в момент начала опрокидывания.

1.3. Определение предельной скорости

Отмечаются записи испытательных заездов, в которых по информации от внешнего наблюдателя имел место отрыв колеса АТС от дороги или выход АТС за пределы размеченного коридора. Определяется заезд с минимальной скоростью v_{min}, в котором отмечено то или другое явление, и заезд с максимальной скоростью v_{max}, в котором то или другое явление не отмечено.

Диапазон между v_{min} и v_{max} не должен превышать 2,5 км/ч.

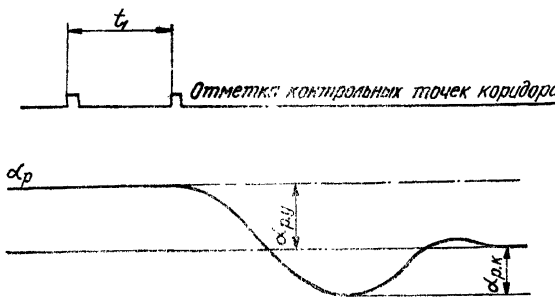
Предельная скорость по отрыву колеса $v_{пр.о}$ или выходу за пределы коридора $v_{пр.в}$ находится как средняя между указанными скоростями:

$$v_{пр.о\,(в)} = \frac{v_{min} + v_{max}}{2}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 11
Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «ПОВОРОТ $R_п$ = 35 м»

Образец записи параметров при испытаниях «поворот $R_п$ = 35 м»



$\alpha_р$ — угол поворота рулевого колеса

1. Обработка результатов испытаний

1.1. Выбор записи для обработки.

Обработке не подвергаются записи, в которых начало поворота рулевого колеса опережает отметку пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

1.2. Обработка записи

Вид записи в испытательном заезде представлен на чертеже. Из записи определяют.

1.2.1. Время t_1 прохождения расстояния L между фотостворами на участке 1 размеченного коридора.

1.2.2. Угол $\alpha_{р.у}$ поворота рулевого колеса при установившемся круговом движении.

1.2.3. Угол $\alpha_{р.к}$ корректирующего поворота рулевого колеса.

1.2.4. Скорость при входе в размеченный коридор определяется по формуле $v = \frac{3{,}6L}{t_1}$ (км/ч).

1.3. Определение предельной скорости

Предельная скорость $v_{пр}$ определяется как среднее арифметическое значение скоростей трех заездов с наибольшей скоростью, при которой не было выхода за пределы разметки.

2. Представление результатов

2.1. Оценочным показателем является предельная скорость выполнения маневра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Обязательное

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ «ПЕРЕСТАВКА $S_п$=12—24 м» И «ПЕРЕСТАВКА $S_п$=20 м»

1. Обработка результатов испытаний

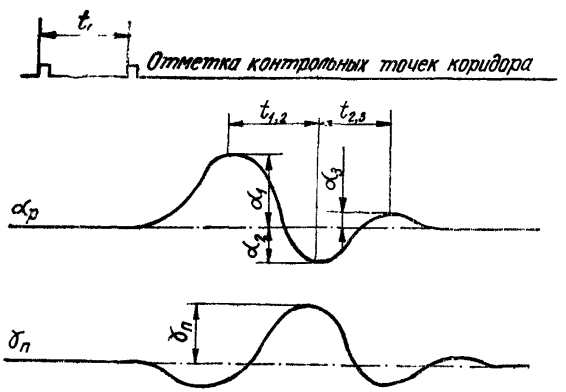
1.1. Выбор записи для обработки.

Обработке не подвергаются записи, в которых начало поворота рулевого колеса опережает отметку пересечения передними колесами АТС границы между участками 1 и 2 размеченного коридора.

1.2. Обработка записи.

Вид записи в испытательном заезде представлен на черт. 1.

Образец записи параметров при испытаниях «переставка $S_п$=12 . . . 24 м»



$\alpha_р$ — угол поворота рулевого колеса; $\gamma_п$ — курсовой угол прицепа

Черт. 1

Из записи определяют:

1.2.1. Время t_1 прохождения расстояния L на участке 1 размеченного коридора.

1.2.2. Скорость АТС при входе в размеченный коридор определяют по формуле $v = \frac{3{,}6L}{t_1}$ (км/ч).

1.2.3. Углы α_1 и α_2 поворота рулевого колеса, необходимые для введения АТС на участок 3 размеченного коридора.

1.2.4. Угол α_3 поворота рулевого колеса, необходимый для ликвидации заноса АТС.

Кроме того, для испытаний «переставка $S_п$=20 м» определяют:

1.2.5. Время $t_{1,2}$, между первым и вторым максимумами углов поворота рулевого колеса, соответствующих углам α_1 и α_2.

1.2.6. Время $t_{2,3}$, между вторым и третьим максимумами угла поворота рулевого колеса, соответствующих углам α_2 и α_3.

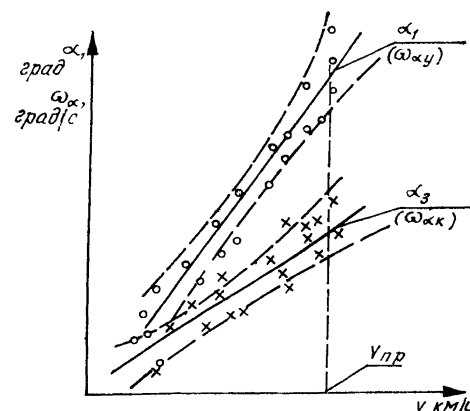
1.2.7. Скорость поворотов рулевого колеса на участке 2 определяют по формуле $\omega_{\alpha у} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{t_{1,2}}$.

1.2.8. Скорость корректирующих поворотов рулевого колеса определяют по формуле $\omega_{\alpha к} = \frac{\alpha_2 + \alpha_3}{t_{2,3}}$.

Если $\alpha_3 < 0{,}1\alpha_1$, то $\omega_{\alpha к}$ не определяется и зависимость $\omega_{\alpha к} = f(v)$ не строится.

1.2.9. Максимальный курсовой угол прицепа $\gamma_п$ на участке 3 размеченного коридора.

Характеристика управляемости автомобиля



Черт. 2

1.3. Определение предельной скорости.

Предельная скорость $v_{пр}$ определяется как среднее арифметическое значение скоростей трех заездов с наибольшей скоростью, при которой не было выхода за пределы разметки.

Разница между значениями скоростей в указанных заездах не должна превышать 3 км/ч.

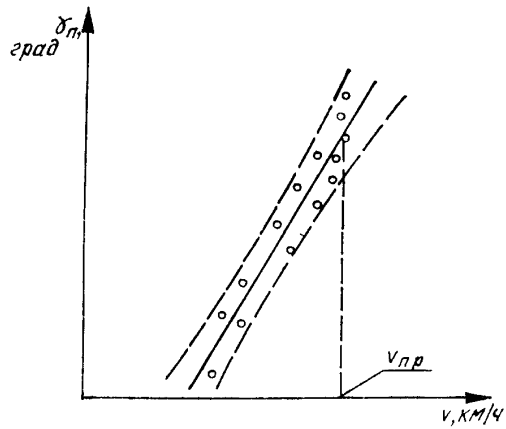
2. Представление результатов

2.1. Оценочными показателями являются предельные скорости выполнения маневров.

2.2. Кроме того, для испытаний «переставка $S_п = 20$ м» строятся характеристики: $\alpha_1 = f(v)$, $\alpha_з = f(v)$, $\omega_{рy} = f(v)$, $\omega_{рк} = f(v)$, вид которых представлен на черт. 2.

Для автопоездов дополнительно строится характеристика $\gamma_п = f(v)$ (см. черт. 3).

Характеристика курсовой устойчивости прицепа



Черт. 3

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Рекомендуемое

ОЦЕНКА ОБЪЕКТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

1. Оценка объектов по результатам испытаний проводится по приведенным в таблице предварительным значениям показателей.

2. Для специализированных АТС (в соответствии с утвержденным типажом) и полноприводных автомобилей величины показателей корректируются путем умножения соответствующих значений на коэффициенты, указанные в последней колонке таблицы, за исключением корректирующего угла поворота $\alpha_к$ при испытаниях «поворот $R_п = 25$ м», величина которого для автомобилей повышенной проходимости должна быть умножена на 0,9.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Наименование испытания	Показатели	Категории АТС										Коэффициенты допустимого снижения требований
		M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3	O_1	O_2	O_3	O_4	
«Стабилизация»	Скорость самовозврата рулевого колеса $\omega_{рс}$, градус/с, не менее	240	240	120	400	240	70	—	—	—	—	1
	Остаточный угол поворота рулевого колеса, $\alpha_{р2}$, градус, не более	20	50		20	50	50	—	—	—	—	1
	Заброс угла поворота рулевого колеса $\alpha_{р3}$, градус, не более	30	20		30	20	20	—	—	—	—	1
«Усилие на руле»	Усилие в движении с исправным усилителем (при его наличии) $P_р$, Н, не более	150	150	200	200	250	200		—	—	—	1
	Усилие в движении с неисправным усилителем, $P_р$, Н	200	300	450	300	400	450		—	—	—	1
	Усилие «на месте» с исправным усилителем, $P_р$, Н, не более	200	200	250	250	250	250		—	—	—	1
«Рывок руля»	Максимальная кривизна, K_{max}, 1/м	0,008	0,008	0,011	0,006	0,001	0,011	—	—	—	—	
	Угол поворота рулевого колеса при K_{max}	30	90	120	90	60	180	—	—	—	—	1

Продолжение табл.

Наименование испытания	Показатели	Категории АТС										Коэффициенты допустимого снижения требований
		M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3	O_1	O_2	O_3	O_4	
„Рывок руля“	Угол увода задней оси при боковом ускорении W_y=3 м/с² градус, не более	4	4	5	6	6	6	—	—	—	—	1,1
	Заброс угловой скорости автомобиля и прицепа над установившимся значением $\frac{\Delta\omega_1\gamma}{\omega\gamma}100\%$ $\left(\frac{\Delta\omega\gamma_п}{\omega\gamma_п}100\%\right)$, не более	90	60	30	60	30	30	20	20	20	10	1
	Обратный заброс угловой скорости прицепа над установившимся значением $\frac{\Delta\omega_{\gamma по}}{\omega\gamma}100\%$, не более	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10	1
	Время 90%-ной реакции автомобиля и прицепа Δt_{90} ($\Delta t_{90п}$), с, не более	0,6	0,8	3	1	2	3	1,5	2,5	4	5	1
«Опрокидывание на стенде»	Угол поперечной устойчивости, ε_0, градус, не более	33	33	33	33*	33*	33*	35* —	32* —	32* 28**	32* 28**	

«Прямая»	Средняя скорость подруливания, $\frac{\Sigma\alpha_р}{t}$, градус, с	8		12	10	12	14	—	—	—	—	—	
«Поворот $R_п$ =25 м»	Предельная скорость, $v_{пр}$, км/ч, не менее		—	—	45*	45*	45*	—	—	—	—	—	
	Боковое ускорение в момент начала опрокидывания, W_0, м/с²	не менее 5						—	—	—	—	—	
	Направляющий угол поворота рулевого колеса $\alpha_р$, при предельной скорости $v_{пр}$, градус	—	—	—	—	—	300—700	—	—	—	—	1	
	Корректирующий угол поворота рулевого колеса $\alpha_к$ при предельной скорости $v_{пр}$, градус, не более				18	12	6	—	—	—	—	1,1	

* Для базовых моделей бортовых автомобилей и прицепов.
** Для базовых моделей бортовых полуприцепов.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **УТВЕРЖДЕН ПРИКАЗОМ** по Главному научно-техническому управлению Министерства автомобильной промышленности от 10 июня 1988 года № 60.

ИСПОЛНИТЕЛИ: Л. Л. Гинцбург, канд. техн. наук; А. Д. Давыдов, канд. техн. наук; Б. В. Кисуленко, канд. техн. наук; В. И. Сальников; В. М. Торно; А. С. Добрин, канд. техн. наук; Г. З. Лукьянов

2. **ЗАРЕГИСТРИРОВАН** Всесоюзным научно-исследовательским институтом технической информации, классификации и кодирования (ВНИИКИ) за № 8423842 от 9 января 1989 г.

3. Стандарт соответствует международному стандарту ИСО 4138—82 в части определения углов дрейфа автомобиля и реактивного действия рулевого управления и стандарту ИСО/ТР 3888—75 в части определения предельной скорости движения при маневрировании.

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, перечисления, приложения
ГОСТ 16504—81	1.1
ГОСТ 17697—72	1.1
ГОСТ 22895—77	1.2
ОСТ 37.001.051—86	1.1
РД 37.001.109—89	2.7
ОСТ 37.001.280—84	1.1
ОСТ 37.001.408—85	2.7

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общие положения 1
2. Общие условия испытаний 2
3. Методы определения характеристик рулевого управления. Испытания «стабилизация», «усилие на рулевом колесе» 3
4. Метод определения реакций АТС на поворот рулевого колеса. Испытания «рывок руля» 6
5. Метод определения поперечной устойчивости на стенде. Испытания «опрокидывание на стенде» 7
6. Методы определения управляемости АТС. Испытания «прямая», «поворот», переставка» 8

Приложения:

Приложение 1. Объемы испытаний 17
Приложение 2. Требования техники безопасности 18
Приложение 3. Основные данные по объектам испытаний . . . 20
Приложение 4. Требования к испытательному оборудованию и точности показаний средств измерений 22
Приложение 5. Обработка результатов испытаний «стабилизация» 24
Приложение 6. Обработка результатов испытаний «усилие на рулевом колесе» 26
Приложение 7. Обработка результатов испытаний «рывок руля» . 28
Приложение 8. Обработка результатов испытаний «опрокидывание на стенде» 34
Приложение 9. Обработка результатов испытаний «прямая» . . 35
Приложение 10. Обработка результатов испытаний «поворот $R_п$ = =25 м» 36
Приложение 11. Обработка результатов испытаний «поворот $R_п$ = =35 м» 38
Приложение 12. Обработка результатов испытаний «переставка $S_п$ = =12—24 м» и «переставка $S_п$=20 м» 39
Приложение 13. Оценка объектов по результатам испытаний . . 42
Рекомендуемые предельные значения показателей управляемости и устойчивости автотранспортных средств, табл. 43

Отраслевой стандарт ОСТ 37.001.471—88
УПРАВЛЯЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.
Методы испытаний
Ответственный за выпуск Б. В. Кисуленко
Редактор А. М. Мухамятов
Технические редакторы: Н. И. Вишнякова, С. М. Печникова
Корректоры: Н. И. Вишнякова, Р. М. Журавлева
Подп. к печ. 30.10.89. Форм. бум. 60×90/16. Печ. л. 3
Уч.-изд. л. 2,1. Зак. 431. Тираж 1600 экз. Цена 14 коп.
Типография НАМИ, 125438, Москва, А-438, Автомоторная ул., 2

gost.e-ecolog.ru