

**Европейская экономическая комиссия****Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Рабочая группа по автоматизированным/автономным
и подключенным транспортным средствам*****Пятая сессия**

Женева, 10–14 февраля 2020 года

Пункт 6 а) предварительной повестки дня

Правила № 79 ООН:**Автоматизированная функция рулевого управления****Предложение по дополнению к поправкам серии 03
к Правилам № 79 ООН (оборудование рулевого
управления)****Представлено экспертом от Европейской ассоциации
по электромобильности****

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертом от Европейской ассоциации по электромобильности (АБЕРЕ) для внесения поправок в Правила № 79 ООН. Он нацелен на уточнение текста Правил. В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2019/26. Изменения к существующему тексту Правил выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* Прежнее название: **Рабочая группа по вопросам торможения и ходовой части (GRRF)**.

** В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2020 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2020 год (A/74/6 (часть V, раздел 20), пункт 20.37), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять Правила Организации Объединенных Наций в целях повышения эффективности автотранспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Пункт 5.6.2.1.3 изменить следующим образом (включить новое положение):

«5.6.2.1.3 Система должна быть сконструирована таким образом, чтобы во время ее функционирования исключалась возможность чрезмерного вмешательства в рулевое управление, с тем чтобы обеспечить способность водителя управлять транспортным средством и избежать неожиданного изменения поведения транспортного средства. Это обеспечивается путем выполнения следующих требований:

- a) Рулевое усилие, необходимое водителю для того, чтобы взять на себя управление траекторией движения, обеспечиваемое системой, не должно превышать 50 Н.
- b) Указанное максимальное боковое ускорение $a_{u\max}$, обеспечиваемое системой, должно находиться в пределах, определенных в следующей таблице:

Таблица 1
Для транспортных средств категорий M₁, N₁

Диапазон скоростей	10– 60 км/ч	>60– 100 км/ч	>100– 130 км/ч	>130 км/ч
Максимальная величина для указанного максимального бокового ускорения	3 м/с ²	3 м/с ²	3 м/с ²	3 м/с ²
Минимальная величина для указанного максимального бокового ускорения	0 м/с ²	0,5 м/с ²	0,8 м/с ²	0,3 м/с ²

Для транспортных средств категорий M₂, M₃, N₂, N₃

Диапазон скоростей	10– 30 км/ч	>30– 60 км/ч	>60 км/ч
Максимальная величина для указанного максимального бокового ускорения	2,5 м/с ²	2,5 м/с ²	2,5 м/с ²
Минимальная величина для указанного максимального бокового ускорения	0 м/с ²	0,3 м/с ²	0,5 м/с ²

c) Скользящее среднее значение в течение половины секунды для бокового рывка, обеспечиваемого системой, не должно превышать 5 м/с³.

d) **Специальное положение для транспортных средств категории M₁/[N₁]**

Независимо от максимальных значений, приведенных в таблице выше, изготовитель может заявить значение для указанного максимального бокового ускорения $a_{u\max}$ до 4 м/с²:

- i) для скоростей движения транспортного средства до 80 км/ч,
- ii) ситуаций вождения без сильного дождя (например, стеклоочистители не используются в постоянном режиме) и
- iii) температур окружающего воздуха выше [4] °C.

[Значения, приведенные в таблице выше, применяются без исключений для любых других условий.]»

Пункт 5.6.2.3.1.1 изменить следующим образом:

«5.6.2.3.1.1 условия, при которых эта система может быть активирована, и граничные значения для ее функционирования (граничные условия). Изготовитель транспортного средства указывает значения V_{smax} , V_{smin} и a_{usmax} для каждого диапазона скоростей, как упомянуто в таблице, приведенной в пункте 5.6.2.1.3 настоящих Правил; **в случае, если изготовитель заявляет более высокие значения a_{usmax} в соответствии с пунктом 5.6.2.1.3 d), изготовитель транспортного средства должен представить информацию о том, каким образом выявляются сильный дождь и температура окружающей среды.»**

II. Обоснование

A. Пункт 5.6.2.1.3

1. Мы предлагаем увеличить максимальные значения бокового ускорения до 4 м/с^2 для категорий скорости до 80 км/ч для транспортных средств категории $M1/[N1]$ при условии, что отсутствует сильный дождь и температуры окружающего воздуха превышают $4 \text{ }^\circ\text{C}$. Предельная скорость, равная 80 км/ч , еще не охватывает все случаи, когда транспортное средство может продемонстрировать значения бокового ускорения свыше 3 м/с^2 на основе собранных данных о ручном режиме вождения. Системы удержания в пределах полосы движения категории B1 могут использоваться на дорожной инфраструктуре вне автомагистралей или в местах соединения с автомагистралями (таких, как развязки, съезды, междугородные дороги и т. д.). На многих рынках эта инфраструктура может вызывать более высокие значения бокового ускорения на допустимых для дорог скоростях даже при вождении в ручном режиме. В частности, сложные ситуации включают в себя изогнутые участки дороги, которые становятся все более крутыми или переходят во второй изогнутый участок (S-образные участки дороги). Разрешение до 4 м/с^2 для категорий скорости до 80 км/ч является поправкой к предложению, представленному на четвертой сессии GRVA, на которой мы предложили разрешить до 4 м/с^2 для категорий скорости до 100 км/ч . Настоящий пересмотренный вариант подготовлен с учетом замечаний, полученных на четвертой сессии GRVA.

2. Анализ, основанный на ручном вождении 16 500 распределенных по всему миру автомобилей в течение 28 дней на протяжении четырех месяцев, показывает, что значения бокового ускорения превышают 3 м/с^2 в 3,5% поворотов. Значительное большинство случаев бокового ускорения выше 3 м/с^2 происходит на скоростях до 100 км/ч , как показано на графике распределения ниже (рис. 1 ниже). Для Европы аналогичный анализ 1 250 автомобилей Model 3s показывает, что значения бокового ускорения, равные 3 м/с^2 , превышены в 4,8% поворотов, причем в большинстве случаев превышение ускорения в 3 м/с^2 происходит на скорости до 100 км/ч (рис. 2 ниже).

3. Незначительное количество поворотов, однако, вводит в заблуждение относительно регулярности въезда клиентов на изогнутые участки, демонстрирующие более высокие показатели бокового ускорения. Если оценить, как часто водитель сталкивается с боковым ускорением свыше 3 м/с^2 за каждую поездку, то совокупный анализ 16 500 автомобилей показывает, что этот предел нарушается по крайней мере один раз в 76,1% всех совершаемых поездок. Поездка определяется как выезд транспортного средства с парковки до повторной парковки. Аналогичный анализ 1 250 автомобилей Model 3s в Европе показывает, что предельное боковое ускорение в 3 м/с^2 нарушается по крайней мере один раз в 80,7% всех поездок (рис. 3 ниже). Это означает, что водитель может постоянно сталкиваться с изогнутыми участками, на которых поведение, направленное на удержание на полосе движения, будет ограничиваться на ежедневной основе.

4. Следует подчеркнуть, что увеличение предела бокового ускорения до 4 м/с^2 является максимально допустимым, а не целевым значением. Изготовитель не будет проектировать систему так, чтобы она всегда достигала значения 4 м/с^2 , поскольку это было бы нежелательным опытом для водителя. Цель повышения предельных значений состоит в том, чтобы позволить системе категории В1 справляться с «пиками» бокового ускорения, которые возникают в описанных выше ситуациях, и чтобы система могла сохранять положение – предпочтительно в центре полосы движения.

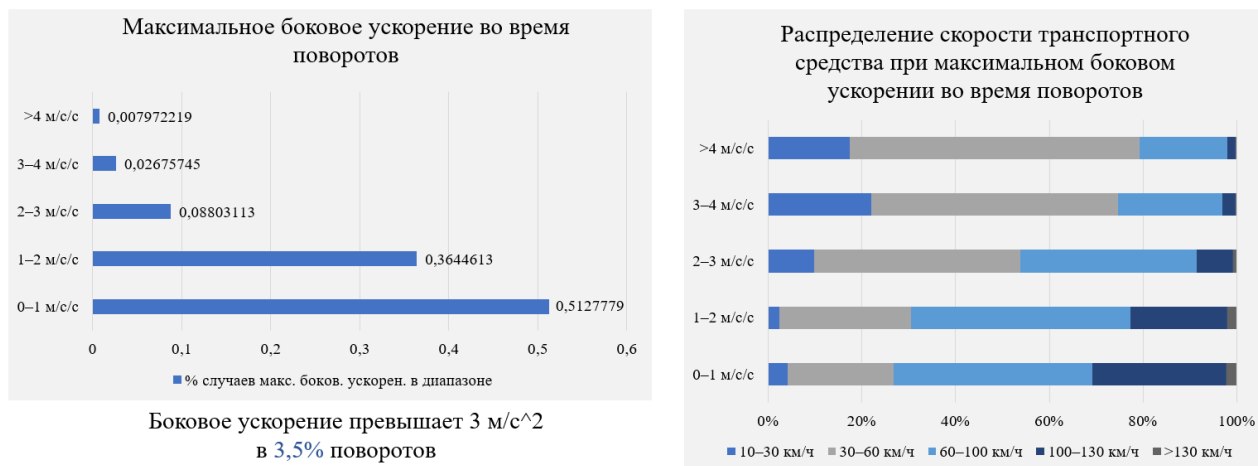
5. Крайне маловероятно, что система выполнит прямое снижение с 4 м/с^2 до 3 м/с^2 при скорости 80 км/ч , поскольку это приведет к необоснованному поведению системы при пороговой скорости транспортного средства. Поэтому для соблюдения предписаний изготовителя предусмотрят линейное изменение от 4 м/с^2 до 3 м/с^2 на скоростях до 80 км/ч . Если максимальная скорость транспортного средства ограничена 60 км/ч , это приведет к линейному изменению, ведущему к этому значению, и, как следствие, не оставит увеличенного предела для работы системы.

Рис. 1

Анализ случаев максимального бокового ускорения и соответствующего распределения скорости транспортного средства, основанный на распределенных по всему миру 16 500 автомобилях Tesla

АФРУ кат. В1

Данные о парке транспортных средств – вождение в ручном режиме



* Данные собраны по 16,5 тыс. автомобилей из парка клиентов Tesla за 28 дней с января по апрель 2019 года.

Каждый «поворот», указанный выше, начинается, когда крутящий момент торсиона рулевого колеса превышает 2 Нм, и заканчивается, когда крутящий момент возвращается к значению ниже 2 Нм (2,2 млн поворотов).

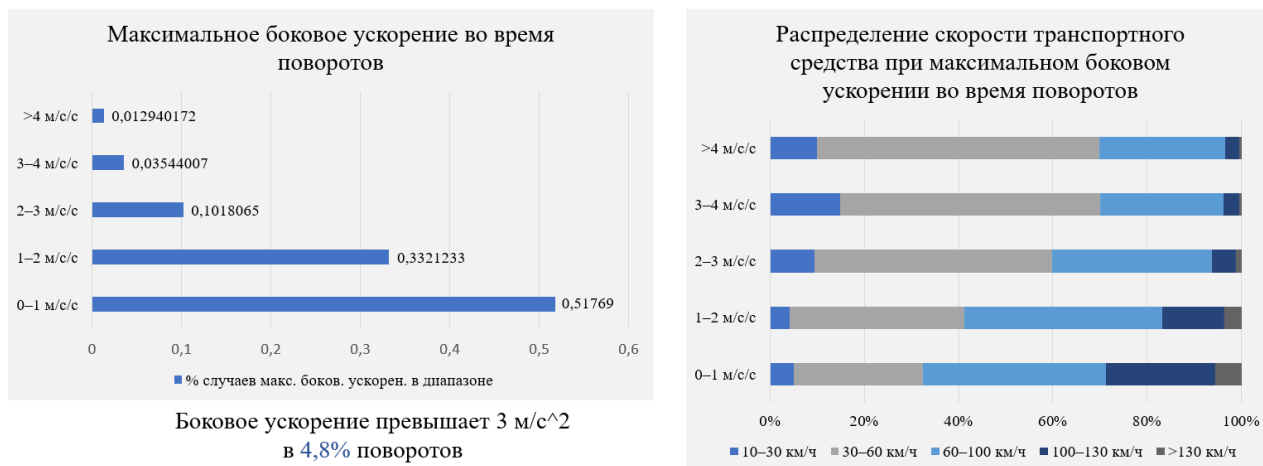
Данные отфильтрованы для участков, на которых имеется возможность автоматического направления (в попытке ограничить данные участками, на которых имеются и видны линии) и скорость транспортного средства составляет $>10 \text{ км/ч}$.

Рис. 2

Анализ случаев максимального бокового ускорения и соответствующего распределения скорости транспортного средства, основанный на распределенных в ЕС 1 250 автомобилях Model 3s

АФРУ кат. В1

Данные о парке транспортных средств – вождение в ручном режиме в ЕС



* Данные собраны по 1 250 автомобилям Model 3s из парка клиентов Tesla за 28 дней с января по апрель 2019 года.

Каждый «поворот», указанный выше, начинается, когда крутящий момент торсиона рулевого колеса превышает 2 Нм, и заканчивается, когда крутящий момент возвращается к значению ниже 2 Нм (1,1 млн поворотов).

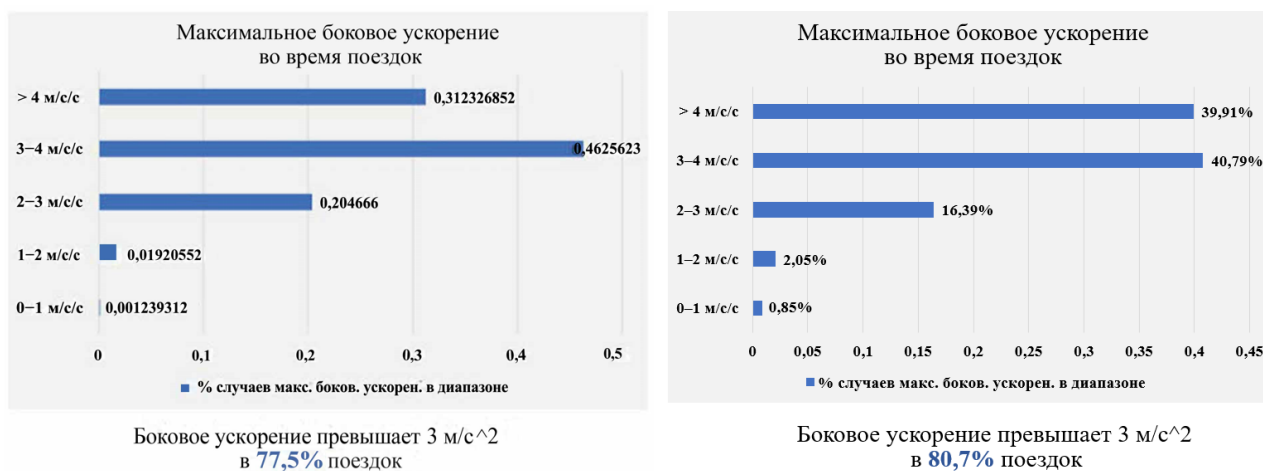
Данные отфильтрованы для участков, на которых имеется возможность автоматического направления (в попытке ограничить данные участками, на которых имеются и видны линии) и скорость транспортного средства составляет >10 км/ч.

Рис. 3

Анализ максимального бокового ускорения, встречающегося на изогнутых участках за одну поездку. Данные представлены по 16 500 распределенных по всему миру автомобилям Tesla (слева) и по 1 250 распределенных в ЕС автомобилям Model 3s (справа)

АФРУ кат. В1

Данные о парке транспортных средств – вождение в ручном режиме



* Данные собраны по 16,5 тыс. автомобилям из парка клиентов Tesla за 28 дней с января по апрель 2019 года.

Каждая «поездка», упомянутая выше, начинается, когда транспортное средство выезжает с парковки, и заканчивается, когда транспортное средство возвращается на парковку (1,2 млн поездок).

* Данные собраны по 1 250 автомобилям Model 3s из парка клиентов Tesla за 28 дней с января по апрель 2019 года.

Каждая «поездка», упомянутая выше, начинается, когда транспортное средство выезжает с парковки и заканчивается, когда транспортное средство возвращается на парковку (46 000 поездок).

Данные отфильтрованы для участков, на которых имеется возможность автоматического направления (с целью ограничить данные участками, на которых имеются и видны линии) и скорость транспортного средства составляет >10 км/ч.

Данные отфильтрованы для участков, на которых имеется возможность автоматического направления (с целью ограничить данные участками, на которых имеются и видны линии) и скорость транспортного средства составляет >10 км/ч.

В. Пункт 5.6.2.1.3

6. Внесенные коррективы отражают указанные в настоящем документе изменения, предлагаемые для других положений.
