



Экономический и Социальный Совет

Distr.: General
18 November 2021
Russian
Original: English

Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств

Рабочая группа по вопросам шума и шин

Семьдесят пятая сессия

Женева, 8–11 февраля 2022 года

Пункт 2 предварительной повестки дня

Правила № 51 ООН (шум, производимый
транспортными средствами категорий M и N)

Предложение по дополнению 10 к поправкам серии 03 к Правилам № 51 ООН

Представлено неофициальной рабочей группой
по дополнительным положениям об уровне звука*

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен экспертами от неофициальной рабочей группы по дополнительным положениям об уровне звука (НРГ по ДПУЗ) с целью улучшить и уточнить нынешние формулировки. Предлагаемые изменения основаны на поправках серии 03 к Правилам № 51 ООН вплоть до дополнения 6. Изменения выделены жирным шрифтом в случае новых положений или зачеркиванием в случае исключенных элементов.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2022 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2022 год (A/76/6 (разд. 20), п. 20.76), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



I. Предложение

Пункт 2.8 изменить следующим образом:

«2.8 “~~номинальная~~ максимальная полезная мощность P_n ” означает мощность двигателя, используемую для тяги, выраженную в кВт и измеряемую в зависимости от концепции трансмиссии по методу в соответствии с Правилами № 85 ООН;

Применимыми источниками энергии являются те, которые обеспечивают приводную мощность для поступательного движения транспортного средства.

2.8.1 ~~Если в условиях проведения испытания, указанных в приложении 3 к настоящим Правилам, действуют два или более источника движущей силы, то общую мощность двигателя P_n рассчитывают как арифметическую сумму значений параллельных тяговых двигателей, установленных на транспортном средстве.~~

~~Применяемые параллельные тяговые двигатели представляют собой такие источники энергии, которые в совокупности обеспечивают поступательное движение транспортного средства при испытательных условиях, указанных в приложении 3 к настоящим Правилам.~~

~~За соответствующее значение мощности в случае двигателей, помимо двигателей внутреннего сгорания, принимают мощность, указанную изготовителем транспортного средства.~~

В случае транспортных средств, оснащенных только двигателем(ями) внутреннего сгорания (ДВС)

Максимальная мощность двигателя — это полезная мощность P_n двигателя(ей) внутреннего сгорания, измеренная при полной нагрузке двигателя в соответствии с пунктом 5.2 Правил № 85 ООН.

2.8.2 **В случае аккумуляторных электромобилей (АЭМ) и электромобилей, работающих на топливных элементах (ЭМТЭ), которые имеют только одно устройство преобразования энергии в тягу**

Полезная мощность P_n электродвигателя электрической трансмиссии определяется в соответствии с пунктом 5.3 Правил № 85 ООН.

2.8.3 **В случае гибридных электромобилей (ГЭМ) [где по крайней мере один электрический привод частично способствует движению транспортного средства] или полных электромобилей, которые имеют более одного устройства преобразования энергии в тягу**

Максимальная мощность двигателя — это “~~номинальная мощность системы транспортного средства~~” в соответствии с арифметической суммой значений мощности параллельных тяговых двигателей, установленных на транспортном средстве, или с пунктом 6.9.1 б) “Устойчивая мощность системы транспортного средства” ГТП № 21».

Пункт 2.24 изменить следующим образом:

«2.24 Таблица обозначений

...
k	—	Приложение 3	3.1.2.1.4.1	взвешенный коэффициент передаточного числа; регистрируют и используют для расчетов значений с точностью до одной сотой

n_{max}	1/мин	Приложение 3	3.1.2.1.4.1	максимальная частота вращения двигателя, допустимая для M_1 , N_1 и M_2 менее 3500 кг; регистрируют и используют для расчетов значений с точностью до 10 мин^{-1} (xxx0)
S	1/мин	Приложение 3	3.1.2.1.4.1	номинальная частота вращения двигателя в оборотах в минуту, соответствующая частоте вращения двигателя при максимальной мощности
$n_{BB'}$	1/мин	Приложение 3	3.1.2.2	частота вращения двигателя транспортного средства в момент пересечения контрольной точкой линии BB' ; регистрируют и используют для расчетов значение с точностью до 10 мин^{-1}
...
$n_{BB'}$	1/мин	Приложение 3	3.1.2.2	частота вращения двигателя транспортного средства в момент пересечения контрольной точкой линии BB' ; регистрируют и используют для расчетов значение с точностью до 10 мин^{-1}
S	1/мин	Приложение 3	3.1.2.2	номинальная частота вращения двигателя в оборотах в минуту, соответствующая частоте вращения двигателя при максимальной мощности
$n_{target BB'}$	1/мин	Приложение 3	3.1.2.2.1 а)	целевая частота вращения двигателя транспортного средства в момент, когда контрольная точка должна пересечь линию BB' (см. определение контрольной точки в пункте 2.11.2)
...

».

Пункт 6.1 изменить следующим образом:

- «6.1 **Общие технические требования в отношении долговечности и защиты от манипуляций**
- 6.1.1 Транспортное средство, его двигатель и система снижения уровня звука должны быть спроектированы, сконструированы и собраны таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации и независимо от вибрации, которой оно может подвергаться, транспортное средство соответствовало предписаниям настоящих Правил.
- 6.1.2 Система снижения уровня звука должна быть спроектирована, сконструирована и собрана таким образом, чтобы она была достаточно устойчивой к коррозии, воздействию которой она подвергается в условиях эксплуатации транспортного средства, в том числе с учетом региональных различий в климатических условиях, и к манипуляциям».

Приложение 3

Пункт 2.1.2 изменить следующим образом:

«2.1.2 Испытательная площадка в закрытом помещении

К испытательной площадке в закрытом помещении предъявляют следующие требования:

- a) размеры испытательной камеры определены в пункте 7.2 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии.** Все ее габариты могут быть скорректированы с учетом конкретного применения для целей испытания соответствующих изделий в соответствии с пунктом 4 приложения 8;
- b) испытательная установка должна соответствовать требованиям стандарта ISO 26101:2012 **или его более поздней версии** с учетом квалификационных критериев и требований к измерениям, соответствующих данному методу испытания, как это определено в пункте 7.3 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии;**
- c) состояние пола определено в пункте 7.4 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии;**
- d) параметры охлаждения, вентиляции и отвода отработавших газов определены в пункте 7.5 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии;**
- e) требования к динамометру определены в пункте 8 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии;**
- f) характеристики системы фиксации транспортного средства определены в пункте 9.3 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии».**

Пункт 3 изменить следующим образом:

«3. Методы проведения испытания

Испытания на открытом воздухе проводят в соответствии с пунктом 3.1.

Испытания в закрытом помещении проводят в соответствии с пунктом 3.1 с использованием технических требований варианта А стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии.** В случае испытания в закрытом помещении изготовитель должен предоставить технической службе документацию в соответствии с пунктом 1 приложения 8. Вариант А представляет собой сочетание испытания в закрытом помещении (звук, издаваемый силовой установкой) и на открытом воздухе (звук, возникающий в результате трения между шиной и дорожной поверхностью)».

Пункт 3.1.1 изменить следующим образом:

«3.1.1 Общие условия проведения испытания

При испытании на открытом воздухе на испытательной дорожке проводят две линии AA' и BB', параллельные линии PP' и расположенные соответственно в $10 \pm 0,05$ м спереди и $10 \pm 0,05$ м позади линии PP'.

При испытании в закрытом помещении виртуальная линия AA' обозначает начало испытательного трека, PP' — виртуальное положение двух микрофонов для измерения шума от проезжающего транспортного средства, а BB' — конец испытательного трека. Моделируемую скорость транспортного средства на линии AA', $v_{AA'}$, или скорость транспортного средства на линии PP', $v_{PP'}$, определяют по скорости роликов динамометрического стенда, когда исходная точка транспортного средства пересекает виртуальную линию соответственно AA' или PP'.

Моделируемую скорость транспортного средства на линии ВВ', $v_{BB'}$, определяют, когда задняя часть транспортного средства пересекает виртуальную линию ВВ'.

С каждой стороны транспортного средства и на каждой передаче проводят не менее четырех измерений. При этом можно провести предварительные регулировочные измерения, но их результаты не учитывают.

Микрофоны устанавливают **по обе стороны от испытательной дорожки** на расстоянии $7,5 \text{ м} \pm 0,05 \text{ м}$ от исходной линии СС' и на высоте $1,2 \text{ м} \pm 0,02 \text{ м}$ над уровнем грунта.

Исходная ось в условиях свободного поля (см. IEC 61672-1:2002) должна быть горизонтальной и перпендикулярной линии СС' транспортного средства».

Пункт 3.1.2.1.4.1 изменить следующим образом:

«3.1.2.1.4.1 Транспортные средства, оснащенные механической трансмиссией, автоматическими трансмиссиями, адаптивными трансмиссиями или БКП, испытываемыми с блокировкой передаточных чисел.

Возможны следующие условия для выбора передаточных чисел:

- a) если одно конкретное передаточное число позволяет обеспечить ускорение с допуском в диапазоне $\pm 5\%$ от исходного ускорения a_{wot_ref} не более $2,0 \text{ м/с}^2$, то испытание проводят с использованием этого передаточного числа;
- b) если ни одно из передаточных чисел не позволяет обеспечить требуемое ускорение, то выбирается передаточное число i с более высоким ускорением и передаточное число $i+1$ с менее высоким ускорением, чем исходное ускорение. Если значение ускорения при передаточном числе i не превышает $2,0 \text{ м/с}^2$, то для целей испытания используют оба передаточных числа. Взвешенный коэффициент по отношению к исходному ускорению a_{wot_ref} рассчитывают следующим образом:

$$k = (a_{wot_ref} - a_{wot_i}) / (a_{wot_i} - a_{wot_i+1});$$

- c) если значение ускорения передаточного числа i превышает $2,0 \text{ м/с}^2$, то используют первое передаточное число, позволяющее обеспечить ускорение менее $2,0 \text{ м/с}^2$, если только передаточное число $i+1$ (или $i+2$, или $i+3$, или ...) не обеспечивает ускорение менее a_{urban} . В этом случае используют два передаточных числа i и $i+1$ (или $i+2$, или $i+3$, или ...), включая передаточное число i с ускорением более $2,0 \text{ м/с}^2$. В остальных случаях никакие другие передаточные числа не используют. Ускорение a_{wot_test} , обеспеченное в ходе испытания, используют для расчета коэффициента частичной мощности k_P вместо a_{wot_ref} ;
- d) если **максимальная номинальная** частота вращения двигателя n_{max} превышается при передаточном числе i до пересечения транспортным средством линии ВВ', то в этом случае используют следующее более высокое передаточное число $i+1$. Если при следующем более высоком передаточном числе $i+1$ значение ускорения составляет менее a_{urban} , то испытательную скорость транспортного средства v_{test} при передаточном числе i снижают на $2,5 \text{ км/ч}$, а выбор передаточного числа далее осуществляют в соответствии с вариантами, указанными в настоящем пункте. Испытательная скорость транспортного средства ни при каких обстоятельствах не должна быть ниже 40 км/ч .

Если до пересечения транспортным средством линии ВВ' при скорости транспортного средства 40 км/ч наблюдается превышение **максимальной номинальной** частоты вращения двигателя n_{max} при передаточном числе i , то допускается более высокое передаточное число $i+1$ даже в тех случаях, когда a_{wot_test} не превышает a_{urban} .

Испытательная скорость транспортного средства при более высоком передаточном числе $i+1$ должна составлять 50 км/ч.

Максимальная частота вращения двигателя n_{max} определяется по приведенной ниже формуле:

$$n_{max} = 1,56 \times PMR^{-0,227} \times S, \text{ но не более } 80 \% \text{ от } S;$$

- e) если ни одно из передаточных чисел не позволяет обеспечить ускорение менее 2,0 м/с², то изготовитель по возможности принимает меры для недопущения того, чтобы значение ускорения a_{wot_test} превышало 2,0 м/с².

В таблице 1, содержащейся в добавлении к приложению 3, приведены примеры приемлемых методов контроля понижения передач или недопущения ускорений, превышающих 2,0 м/с². Любой метод, используемый изготовителем для вышеупомянутых целей, указывают в протоколе испытания».

Пункт 3.1.2.1.4.2 изменить следующим образом:

«3.1.2.1.4.2 Транспортные средства, оснащенные автоматической трансмиссией, адаптивными трансмиссиями и БКП, испытываемыми без блокировки передаточных чисел

Изготовители могут принимать меры для блокировки дискретных передаточных чисел с помощью электронных или механических средств и следовать предписаниям по выбору передач, изложенным в пункте 3.1.2.1.4.1 выше. Если такой выбор сделан, это должно быть указано в протоколе испытаний.

В противном случае используется положение переключателя передач, которое соответствует полностью автоматическому режиму.

Значение ускорения a_{wot_test} рассчитывают в соответствии с указаниями, содержащимися в пункте 3.1.2.1.2.2.

Затем в ходе испытания передаточное число может быть изменено в расчете на менее высокий диапазон и большее ускорение **или более высокую частоту вращения двигателя**. Изменения передаточного числа в расчете на более высокий диапазон и меньшее ускорение не допускается. Использовать передаточное число, которое не **является репрезентативным применяется** в условиях движения в городе, не рекомендуется.

Поэтому допускается установка и использование электронных либо механических устройств, в том числе переменных положений переключателя передачи, которые ~~принятое~~ ~~попытке~~ ~~переменное~~ ~~передаточного~~ ~~числа~~ ~~до~~ ~~значения~~, ~~которое~~ ~~обычно~~ ~~не~~ ~~применяется~~ ~~в~~ ~~указанных~~ ~~условиях~~ ~~испытания~~ ~~при~~ ~~движении~~ ~~в~~ ~~городе~~ ~~позволяют~~ ~~избежать~~:

- a) **ускорения свыше 2,0 м/с². Любой метод, используемый изготовителем для вышеупомянутых целей, указывают в протоколе испытания.** Значение достигнутого ускорения a_{wot_test} должно быть не ниже a_{urban} ;
- b) **превышения частоты вращения двигателя при испытании n_{max} (см. рис 4f в добавлении 1)**

- i) таким образом, испытательная скорость транспортного средства v_{test} может быть уменьшена с шагом в 2,5 км/ч. Испытательная скорость транспортного средства ни при каких обстоятельствах не должна быть ниже 40 км/ч, либо
- ii) нагрузка на двигатель снижается во избежание понижения передаточного числа до значения, при котором превышается n_{MAX} .

Изготовитель, по возможности, принимает меры с целью не допустить, чтобы значение ускорения a_{wot_test} превышало 2,0 м/с².

Изготовитель, по возможности, принимает меры с целью не допустить, чтобы значение частоты вращения двигателя превышало n_{MAX} .

В таблице 1, содержащейся в добавлении к приложению 3, приведены примеры приемлемых методов ~~контроля понижения передач или недопущения ускорений, превышающих 2,0 м/с² для обеспечения условий испытаний, соответствующих вышеуказанным граничным значениям.~~ Любой метод, используемый изготовителем для вышеупомянутых целей, указывают в протоколе испытания.

Затем значение достигнутого ускорения a_{wot_test} используют для расчета коэффициента частичной мощности k_p (см. пункт 3.1.2.1.3) вместо a_{wot_ref} .

Пункт 3.1.2.1.6 изменить следующим образом:

«3.1.2.1.6 Испытание на постоянной скорости

Испытание на постоянной скорости проводят на той (тех) же передаче(ах), которая(ые) указана(ы) для испытания на ускорение, и при постоянной скорости 50 км/ч с допуском ±1 км/ч между линиями AA' и BB' или, если это применимо, на скорости, определяемой для испытания на ускорение в соответствии пунктом 3.1.2.1.4.1 d) или 3.1.2.1.4.2, с допуском ±1 км/ч между линиями AA' и BB'.

При испытании на постоянной скорости акселератор устанавливают в положение, которое обеспечивает поддержание предусмотренной постоянной скорости между линиями AA' и BB'. Если передаточное число блокируется для испытания на ускорение, то это же число блокируется и для испытания на постоянной скорости.

Испытание на постоянной скорости не требуется в случае транспортных средств с УММ < 25».

Пункт 3.1.3.1 изменить следующим образом:

«3.1.3.1 Транспортные средства категорий M₁, N₁ и транспортные средства категории M₂ с технически допустимой максимальной массой в груженом состоянии ≤ 3500 кг

Соответствующие значения для испытания на ускорение и испытания на постоянной скорости рассчитывают по следующим формулам:

$$L_{wot\ rep} = L_{wot(i+1)} + k * (L_{wot(i)} - L_{wot(i+1)}),$$

$$L_{crs\ rep} = L_{crs(i+1)} + k * (L_{crs(i)} - L_{crs(i+1)}),$$

где $k = (a_{wot\ ref} - a_{wot(i+1)}) / (a_{wot(i)} - a_{wot(i+1)})$.

В случае испытания с использованием одного передаточного числа соответствующими значениями служат результаты каждого испытания.

Окончательный результат рассчитывают путем объединения $L_{wot\ rep}$ и $L_{crs\ rep}$ по следующей формуле:

$$L_{urban} = L_{wot\ rep} - k_p * (L_{wot\ rep} - L_{crs\ rep}).$$

Весовой коэффициент k_p позволяет получить коэффициент частичной мощности в условиях движения в городе. За исключением тех случаев, когда речь идет об испытании с использованием одного передаточного числа, k_p рассчитывают по следующей формуле:

$$k_p = 1 - (a_{urban} / a_{wot\ ref}).$$

Если для проведения испытания указывается только одно передаточное число, то k_p рассчитывают по следующей формуле:

$$k_p = 1 - (a_{urban} / a_{wot\ test}).$$

В тех случаях, когда $a_{wot\ test}$ меньше a_{urban} :

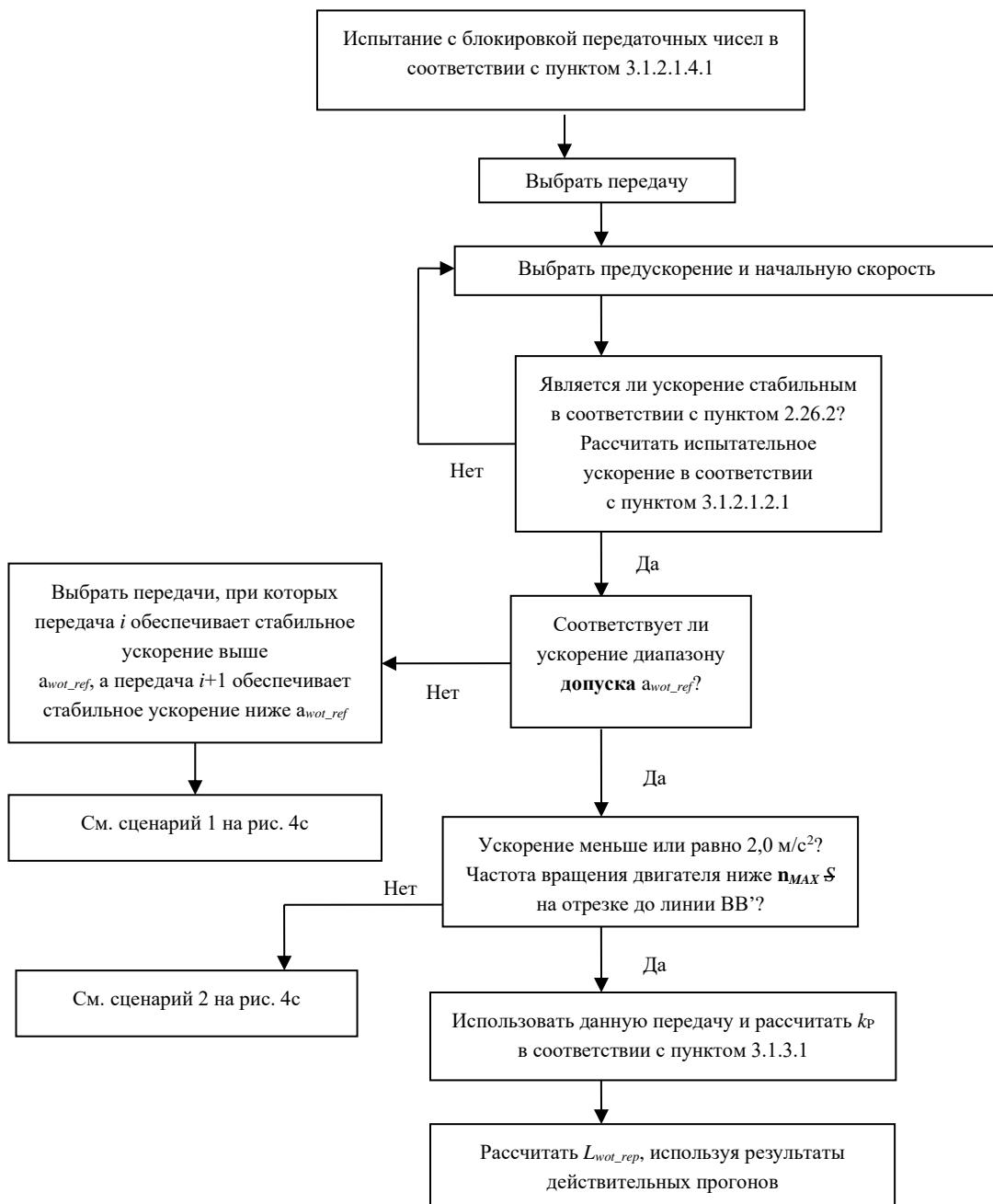
$$k_p = 0$$

В случае транспортного средства с УММ < 25 окончательный результат L_{urban} равен $L_{wot\ rep}$.

Приложение 3 — добавление, рис. 4b изменить следующим образом:

«Рис. 4б

Блок-схема для транспортных средств, проходящих испытание в соответствии с пунктом 3.1.2.1 приложения 3 к настоящим Правилам — Выбор передачи с блокировкой передаточных чисел: ЧАСТЬ 1

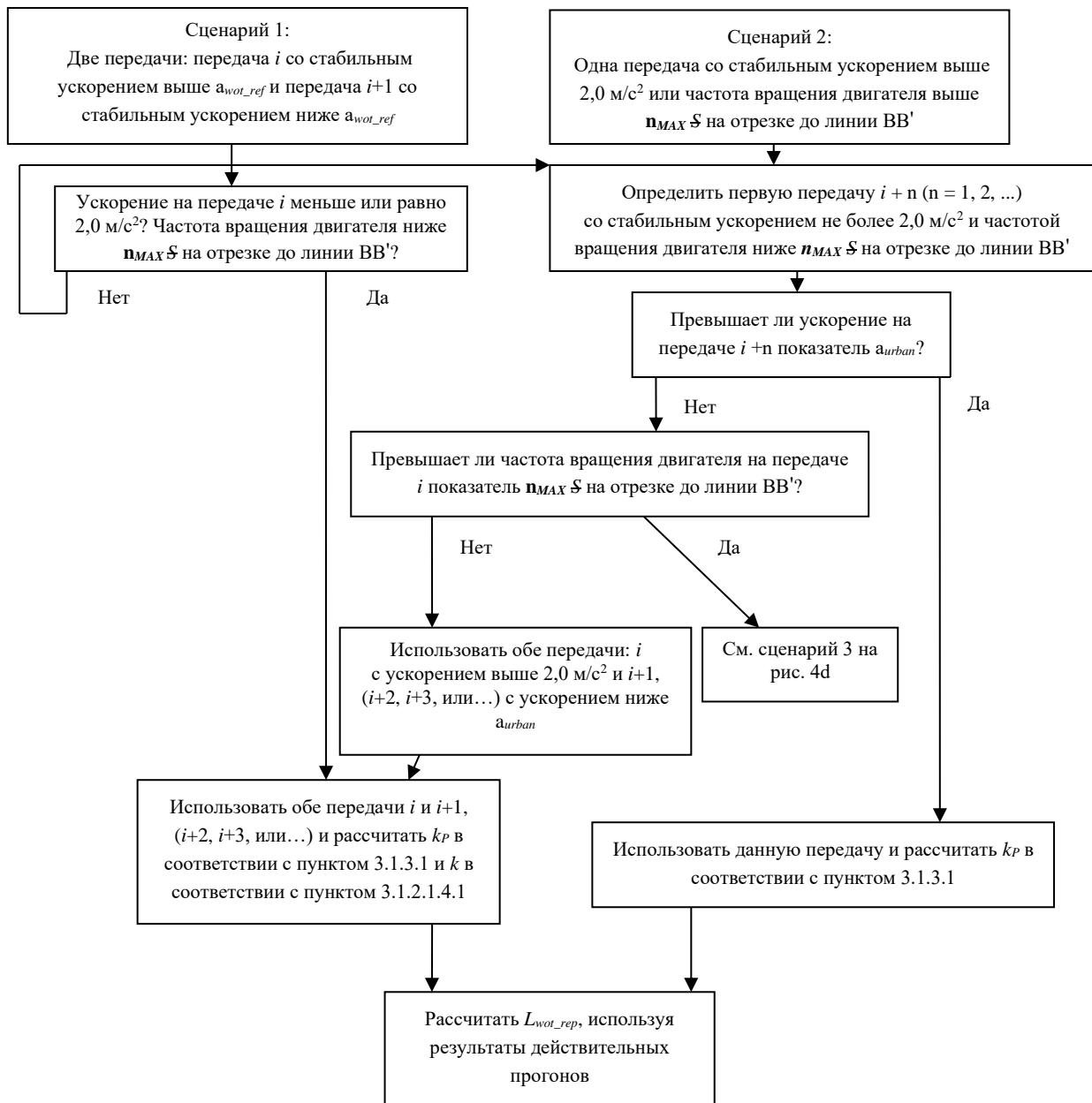


».

Приложение 3 — добавление, рис. 4с изменить следующим образом:

«Рис. 4с

Блок-схема для транспортных средств, проходящих испытание в соответствии с пунктом 3.1.2.1 приложения 3 к настоящим Правилам — Выбор передачи с блокировкой передаточных чисел: ЧАСТЬ 2

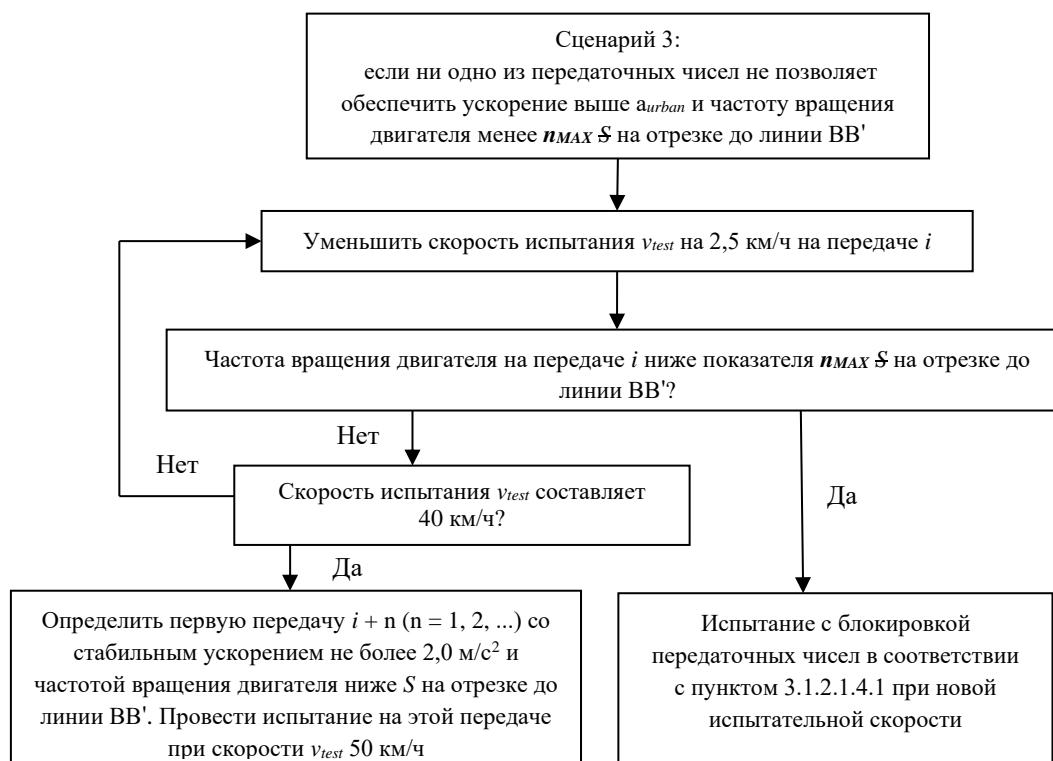


».

Приложение 3 — добавление, рис. 4d изменить следующим образом:

«Рис. 4d

Блок-схема для транспортных средств, проходящих испытание в соответствии с пунктом 3.1.2.1 приложения 3 к настоящим Правилам — Выбор передачи с блокировкой передаточных чисел: ЧАСТЬ 3

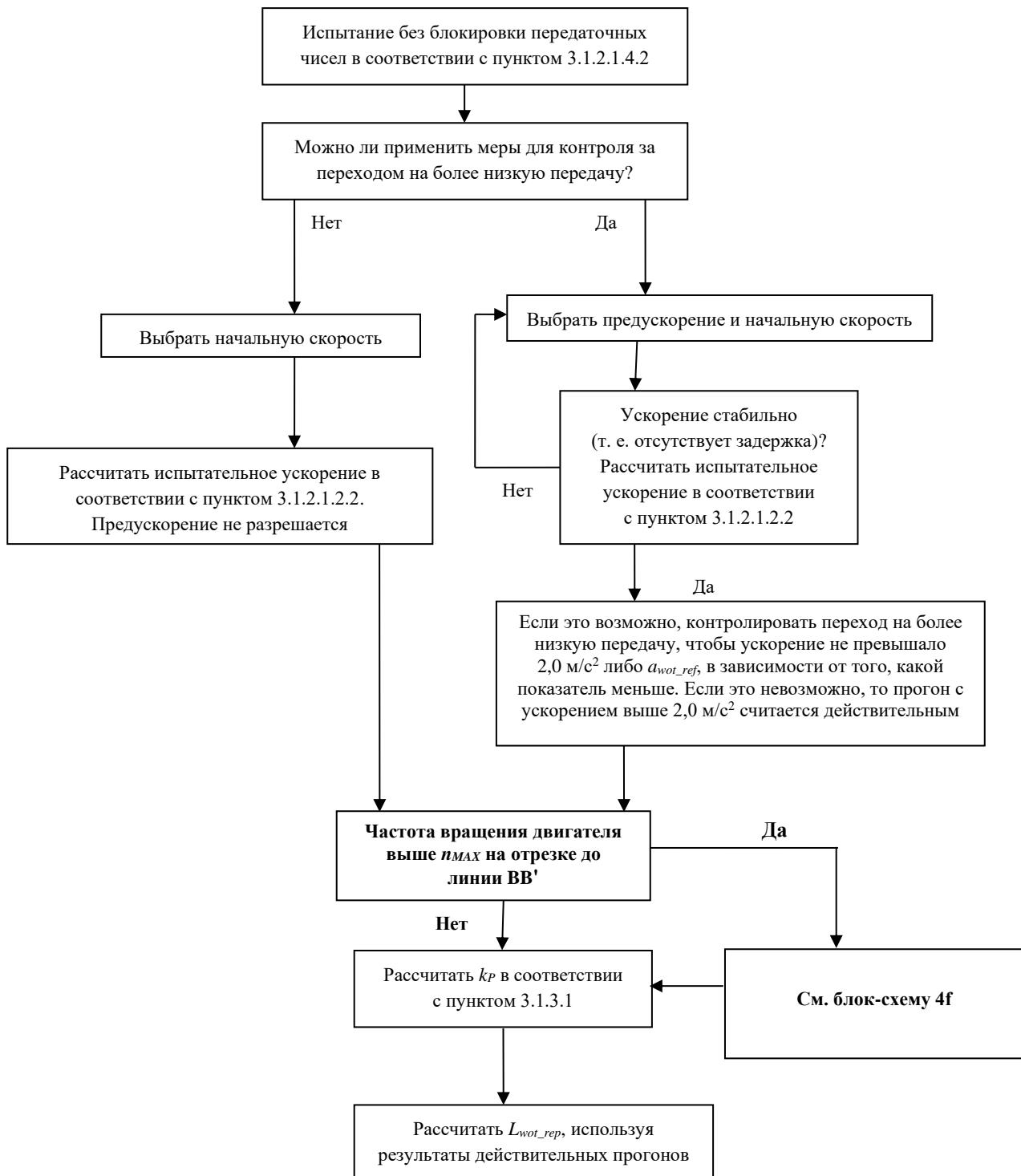


».

Приложение 3 — добавление, рис. 4е изменить следующим образом:

«Рис. 4е

Блок-схема для транспортных средств, проходящих испытание в соответствии с пунктом 3.1.2.1 приложения 3 к настоящим Правилам — Выбор передачи без блокировки передаточных чисел



».

Приложение 3 — добавление, добавить новый рис. 4f следующего содержания:

«Рис. 4f

Блок-схема для транспортных средств, проходящих испытание в соответствии с пунктом 3.1.2.1.4.2 приложения 3 к настоящим Правилам — Выбор передачи без блокировки передаточных чисел



».

Приложение 8

Введение изменить следующим образом:

«Приложение 8

Испытания в закрытом помещении

Испытания в закрытом помещении проводятся только для выполнения измерений по приложению 3 и приложению 7.

1. Документация, касающаяся испытаний в закрытом помещении
...».

Пункт 2.2 изменить следующим образом:

- «2.2 Звук, издаваемый силовой установкой

Должно быть обеспечено отсутствие влияющего на результаты измерений остаточного звука, возникающего в результате трения между шиной и дорожной поверхностью. В любом случае необходимо обеспечить, чтобы остаточный звук, возникающий в результате трения между шиной и дорожной поверхностью, был не менее чем на 10 дБ ниже максимального уровня звукового давления, взвешенного по шкале А, который создается испытуемым транспортным средством. Если это условие не может быть выполнено, то проводят корректировку. Эта процедура корректировки описана в пункте В.6 приложения В к стандарту ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии**.

Измерения на транспортном средстве выполняют в условиях эксплуатации, указанных в пунктах 3.1.2.1 или 3.1.2.2 приложения 3 к настоящим Правилам».

Пункт 2.4 изменить следующим образом:

- «2.4 Расчет общего уровня звука, издаваемого транспортным средством

Общий уровень звука, издаваемого транспортным средством, представляет собой энергетическую сумму уровня звука, возникающего в результате трения между шиной и дорожной поверхностью, и уровня звука, издаваемого силовой установкой. Этот расчет выполняют для каждого отдельного прогона, как это определено в пункте 10.2.4 стандарта ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии**».

Пункт 3 изменить следующим образом:

- «3. Процедура измерения, оценки и расчета уровня звука, возникающего в результате трения между шиной и дорожной поверхностью, при использовании варианта А

Все условия оценки уровня звука, возникающего в результате трения между шиной и дорожной поверхностью, звука свободного качения и влияния крутящего момента указаны в приложении В к стандарту ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии**».

Пункт 4 изменить следующим образом:

- «4. Корректировка размеров камеры

В случае испытательных камер меньшего размера оценку максимальных уровней проводят с особой осторожностью, с тем чтобы они не остались неучтенными, в соответствии с приложением Е к стандарту ISO 362-3:2016 **или его более поздней версии**».

II. Обоснование

1. В пункте 2.8 определение термина «максимальная полезная мощность P_n » было изменено в целях учета различных технологий силовых установок (ДВС, АЭМ, ГЭМ, ЭМТЭ).
2. В пункте 2.24 «Таблица обозначений» было добавлено обозначение n_{MAX} для максимальной частоты вращения двигателя, допустимой для транспортных средств категорий M₁, N₁ и M₂ с максимальной разрешенной массой менее 3500 кг, как 80 % от S, используемое в интересах упрощения в приложении 3.
3. Были введены положения, касающиеся долговечности и защиты от манипуляций.
4. Пункт 6 был изменен, чтобы уточнить, что система снижения уровня звука должна также быть спроектирована с учетом необходимости противостоять манипуляциям.
5. Изменение к дополнению 6 к поправкам серии 03 к Правилам № 51 ООН относительно расстояния 20 м за линией BB' еще не учтено в действующем стандарте ISO 362-3:2016. Ссылку на этот стандарт предлагается давать как «ISO 362-3:2016 или его более поздняя версия», чтобы обеспечить возможность его использования сразу после обновления.
6. Приложение 3, пункты 2.1.2, 3, 3.1, 3.3.3 и приложение 8, пункты 2.2, 2.4, 3 и 4 были изменены соответствующим образом.
7. В приложение 3, пункт 3.1, было добавлено разъяснение относительно двух микрофонов, которые должны быть установлены на испытательном треке на линии PP' вместо допускавшегося в прошлом одного микрофона, для выполнения измерений по правую и левую стороны трека за один прогон. Это изменение повысит точность измерений.
8. В приложение 3, пункт 3.1.2.3.4.1 d), был добавлен показатель n_{MAX} как 80 % от S для упрощения в приложении 3.
9. Приложение 3, пункт 3.1.2.1.4.2 был переформулирован для внесения уточнения относительно испытания без блокировки передаточных чисел.
10. Приложение 3, номера в пункте 3.1.2.1.6 были обновлены с учетом добавления ссылки на пункт 3.1.2.1.4.2, упомянутый выше.
11. В приложение 3, пункт 3.1.3.1, добавлено разъяснение в отношении результатов, полученных для транспортных средств с удельной мощностью на единицу массы (УММ) менее 25.
12. Приложение 3, рисунки 4b–4f были обновлены в связи с введением вышеупомянутого показателя n_{MAX} .