



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств****Сто девяносто первая сессия**

Женева, 14–16 ноября 2023 года

Пункт 4.8.3 предварительной повестки дня

Соглашение 1958 года:**рассмотрение проектов поправок к существующим
правилам ООН, представленных GRSP****Предложение по поправкам серии 05 к Правилам № 94
ООН (лобовое столкновение)****Представлено Рабочей группой по пассивной безопасности***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по пассивной безопасности (GRSP) на ее семьдесят третьей сессии (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/73, пункт 23). В его основу положен документ ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2023/22 с поправками, содержащимися в приложении V к докладу. Этот текст представляется Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1) для рассмотрения на их сессиях в ноябре 2023 года.

* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2023 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2023 год (A/77/6 (разд. 20), таблица 20.6), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом.



Ссылку на Сводную резолюцию о конструкции транспортных средств (СР.3) по всему тексту Правил ООН изменить следующим образом:

«В соответствии с определениями, приведенными в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, ... — <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>».

Пункты 2.6–2.6.7 изменить следующим образом:

- «2.6 “Тип транспортного средства” означает категорию механических транспортных средств, не имеющих между собой различий в таких существенных аспектах — в той мере, в какой они оказывают неблагоприятное воздействие на результаты испытания на удар, предписанного в настоящих Правилах, — как:
- a) длина и ширина транспортного средства;
 - b) конструкция, размеры, форма и материал той части транспортного средства, которая расположена перед поперечной плоскостью, проходящей через точку “R” сиденья водителя;
 - c) форма и внутренние размеры пассажирского салона и тип защитной системы;
 - d) расположение (переднее, заднее или центральное) и ориентация (продольная или поперечная) двигателя;
 - e) порожняя масса;
 - f) факультативные приспособления или элементы оборудования, устанавливаемые изготовителем;
 - g) местонахождение ПСАЭ¹;
 - h) базовая конфигурация и основные характеристики системы хранения сжатого водорода».

Пункт 2.7.2 изменить следующим образом:

- «2.7.2 “Пассажирский салон с точки зрения оценки электробезопасности и/или водородной безопасности” означает пространство, предназначенное для водителя и пассажиров и ограниченное крышей, полом, боковыми стенками, дверями, внешним остеклением, передней перегородкой и задней перегородкой либо задней дверью, а также электрозащитными ограждениями и кожухами, служащими для защиты водителя и пассажиров от прямого контакта с частями, находящимися под высоким напряжением».

Включить новые пункты 2.44–2.48 следующего содержания:

- «2.44 “Система хранения сжатого водорода (СХКВ)” означает систему, предназначенную для хранения водородного топлива в сжатом состоянии на борту водородного транспортного средства и состоящую из резервуара, приспособлений резервуара (если таковые имеются) и всех первичных запорных устройств, необходимых для изолирования находящегося на борту водорода от остальной топливной системы и окружающей среды.
- 2.45 “Резервуар” (для хранения водорода) означает находящийся под давлением элемент оборудования на транспортном средстве, в котором помещается исходный объем водородного топлива в одной камере или нескольких жестко соединенных между собой камерах.
- 2.46 “Приспособления резервуара” означают прикрепленные к резервуару и не находящиеся под давлением части, которые обеспечивают дополнительную опору и/или защиту резервуара и могут сниматься лишь

¹ См. пункт 2.14.

временно для целей технического обслуживания и/или осмотра, причем только с использованием инструментов.

- 2.47 “Водородное транспортное средство” означает любое автотранспортное средство, использующее сжатый газообразный водород в качестве топлива для приведения автомобиля в движение, включая транспортные средства как на топливных элементах, так и с двигателем внутреннего сгорания. Водородное топливо для транспортных средств указано в стандартах ISO 14687:2019 и SAE J2719_202003.
- 2.48 “Запорный клапан (для водородных транспортных средств)” означает клапан между резервуаром и топливной системой транспортного средства, штатный режим работы которого — когда он не находится под напряжением — должен соответствовать “закрытому” положению».

Пункт 5.2 изменить следующим образом:

- «5.2 Технические требования
- Результаты испытания транспортного средства, проведенного в соответствии с методом, описанным в приложении 3, считаются удовлетворительными, если одновременно соблюдены все условия, изложенные в пунктах 5.2.1–5.2.7 ниже.
- ...»

Пункты 5.2.6 и 5.2.7 изменить следующим образом:

- «5.2.6 Если транспортное средство работает на жидком топливе, то допускается лишь незначительная утечка жидкости из системы питания при столкновении.
- 5.2.6.1 В случае постоянной утечки жидкости из системы питания после столкновения эта утечка не должна превышать 30 г/мин; если же жидкость из системы питания смешивается с жидкостями из других систем и беспрепятственное отделение этих жидкостей друг от друга и определение их количества не является возможным, то постоянная утечка оценивается с учетом всей собранной жидкости».

Включить новые пункты 5.2.7–5.2.7.3 следующего содержания:

- «5.2.7 В случае транспортных средств, работающих на сжатом водороде, подтверждается соблюдение пунктов 5.2.7.1–5.2.7.3.
- 5.2.7.1 Скорость утечки водорода (V_{H_2}), определяемая в соответствии либо с пунктом 4 приложения 12 для водорода, либо пунктом 5 приложения 12 для гелия, после столкновения не должна превышать в среднем 118 Нл в минуту для временного интервала продолжительностью Δt минут.
- 5.2.7.2 Объемная концентрация газа (в соответствующих случаях водорода или гелия) в пассажирском салоне и багажном отделении в соответствии с пунктом 6 приложения 12 не должна превышать 4,0 % для водорода или 3,0 % для гелия в любой момент времени в течение 60-минутного периода проведения измерений после столкновения. Выполнение данного требования подтверждается в случае срабатывания запорного клапана каждой системы хранения сжатого водорода в течение 5 секунд после первого контакта транспортного средства с барьером и при отсутствии утечки из системы (систем) хранения сжатого водорода.
- 5.2.7.3 Резервуар(ы) (для хранения водорода) должен (должны) продолжать оставаться закрепленным(и) на транспортном средстве как минимум в одной точке крепления».

Пункты 12–12.4 изменить следующим образом:

«12. Переходные положения

- 12.1 Начиная с официальной даты вступления в силу поправок серии 05 ни одна из Договаривающихся сторон, применяющих настоящие Правила, не отказывает в предоставлении или признании официальных утверждений типа на основании настоящих Правил с внесенными в них поправками серии 05.
- 12.2 Начиная с 1 сентября 2027 года Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, не обязаны признавать официальные утверждения типа транспортных средств на основании предыдущих серий поправок, впервые предоставленные после 1 сентября 2027 года.
- 12.3 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают признавать официальные утверждения типа транспортных средств на основании поправок предыдущих серий, впервые предоставленные до 1 сентября 2027 года, при условии, что такая возможность предусмотрена переходными положениями в этих соответствующих предыдущих сериях поправок.
- 12.4 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, могут предоставлять официальные утверждения типа на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам».

Включить новый пункт 12.5 следующего содержания:

- «12.5 Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила, продолжают предоставлять распространения существующих официальных утверждений на основании любой предыдущей серии поправок к настоящим Правилам».

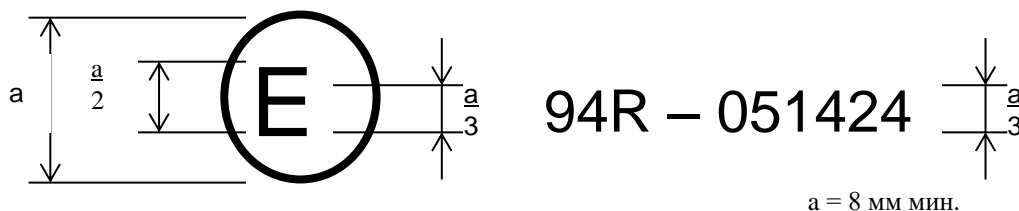
Пункт 12.5 (прежний) пронумеровать как пункт 12.6.

Приложение 2 изменить следующим образом:

«Приложение 2

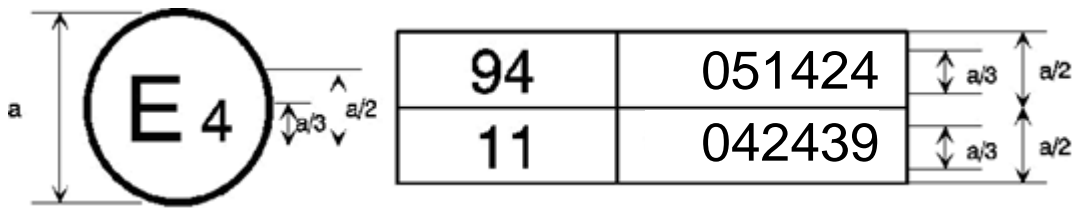
Схемы знаков официального утверждения

Образец А
(см. пункт 4.4 настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (Е 4) в отношении защиты водителя и пассажиров в случае лобового столкновения на основании Правил № 94 ООН под номером официального утверждения 051424. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с предписаниями Правил № 94 ООН с внесенными в них поправками серии 05.

Образец В
(см. пункт 4.5 настоящих Правил)



$a = 8$ мм мин.

Первые две цифры номеров официального утверждения указывают, что в момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила № 94 ООН включали поправки серии 05, а Правила № 11 ООН — поправки серии 04».

Включить новое приложение 12 следующего содержания:

«Приложение 12

Условия и процедуры испытания для оценки целостности системы на водородном топливе после столкновения

1. Цель

Установление соответствия требованиям пункта 5.2.7 настоящих Правил.

2. Определения

Для целей настоящего приложения:

- 2.1 “*закрытые кожухом пространства*” означают полости внутри транспортного средства (или прикрытые отверстия по обводу транспортного средства), не связанные с водородной топливной системой (система хранения, система топливных элементов, двигатель внутреннего сгорания (ДВС) и система регулирования подачи топлива);
- 2.2 “*багажное отделение*” означает пространство в транспортном средстве, предназначенное для размещения багажа и/или груза и ограниченное крышей, крышкой багажника, полом и боковыми стенками, которое отделено от пассажирского салона передней перегородкой или задней перегородкой;
- 2.3 “*номинальное рабочее давление (НРД)*” — манометрическое давление, при котором обычно работает система. Для резервуаров с компримированным газообразным водородом НРД — это установленное давление компримированного газа при постоянной температуре 15 °С в полном резервуаре или заполненной системе хранения.

3. Подготовка, контрольно-измерительные приборы и условия испытания

- 3.1 Системы хранения компримированного водорода и выпускные трубопроводы
- 3.1.1 Перед началом краш-теста на систему хранения водорода устанавливают контрольно-измерительные приборы для проведения требуемых

измерений давления и температуры, если стандартное приборное оснащение транспортного средства не обеспечивает предписанной точности измерения.

- 3.1.2 Затем систему хранения водорода при необходимости продувают воздухом с соблюдением указаний изготовителя для удаления из резервуара возможных примесей перед заполнением системы сжатимированным водородом или гелием. Поскольку давление в системе хранения варьируется в зависимости от температуры, давление заправки задают с учетом температуры. Заданное давление определяют при помощи следующего уравнения:

$$P_{\text{target}} = \text{НРД} \times (273 + T_o)/288,$$

где: НРД — номинальное рабочее давление (МПа), T_o — температура окружающей среды, при которой предполагается термостатирование системы хранения, а P_{target} — заданное давление заправки после стабилизации температуры.

- 3.1.3 Резервуар заполняют минимум на 95 % заданного давления заправки и перед началом краш-теста выдерживают для стабилизации температуры.

- 3.1.4 Непосредственно перед ударом основной запорный клапан и отсечные клапаны, расположенные на выходе топливопровода для подачи газообразного водорода, должны быть в штатном рабочем состоянии и оставаться открытыми.

- 3.2 Закрытые кожухом пространства

- 3.2.1 Датчики выставляют на измерение либо увеличения концентрации водорода или гелия, либо уменьшения содержания кислорода (обусловленного вытеснением воздуха при утечке водорода/гелия).

- 3.2.2 Датчики калибруют по соответствующим эталонам для обеспечения точности $\pm 5\%$ при заданных предельных уровнях объемной концентрации в воздухе, составляющих 4 % для водорода или 3 % для гелия, а полный диапазон измерений должен как минимум на 25 % превышать заданные критерии. Датчик должен обеспечивать 90-процентное срабатывание на изменение концентрации, соответствующее отклонению стрелки на полную шкалу, в течение 10 секунд.

- 3.2.3 Перед началом краш-теста датчики устанавливают в пассажирском салоне и багажном отделении транспортного средства следующим образом:

- a) на расстоянии в пределах 250 мм от верхней облицовки над сиденьем водителя или вблизи внутренней поверхности крыши по центру пассажирского салона;
- b) на расстоянии в пределах 250 мм от пола перед задним (или самым задним) сиденьем в пассажирском салоне; и
- c) на расстоянии в пределах 100 мм от внутренней поверхности крыши багажного отделения транспортного средства, которое непосредственно не подвергается удару в ходе данного краш-теста.

- 3.2.4 Датчики надежно закрепляют на элементах конструкции или сиденьях транспортного средства и для целей запланированного краш-теста защищают от обломков, осколков и срабатывающих подушек безопасности. Результаты измерений, проводимых после столкновения, регистрируют при помощи приборов, размещенных внутри транспортного средства, или же посредством дистанционной передачи снятых показаний.

- 3.2.5 Испытание может проводиться либо на открытом воздухе на площадке, защищенной от воздействия ветра и солнечных лучей, либо в закрытом помещении достаточно большого размера или с принудительной вентиляцией во избежание увеличения концентрации водорода в пассажирском салоне и багажном отделении до уровней, превышающих более чем на 10 % заданные критерии.

4. Измерение герметичности системы хранения компримированного водорода, заполненной компримированным водородом, после столкновения

- 4.1 Давление газообразного водорода, P_0 (МПа), и температуру, T_0 (°C), измеряют непосредственно перед ударом, а затем через определенный временной интервал, Δt (мин), после удара.

- 4.1.1 Отсчет интервала Δt продолжительностью не менее 60 минут начинают после того, как транспортное средство полностью остановится после удара.

- 4.1.2 При необходимости временной интервал Δt увеличивают в качестве поправки на погрешность измерения применительно к системам хранения большого объема с рабочим давлением до 70 МПа; в этом случае Δt можно рассчитать при помощи следующего уравнения:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times \text{НРД} / 1\,000 \times ((-0,027 \times \text{НРД} + 4) \times R_s - 0,21) - 1,7 \times R_s,$$

где: $R_s = P_s / \text{НРД}$, P_s — диапазон показаний, снятых датчиком давления (МПа), НРД — номинальное рабочее давление (МПа), V_{CHSS} — объем системы хранения компримированного водорода (л), а Δt — интервал времени (мин).

- 4.1.3 Если рассчитанное значение Δt составляет меньше 60 минут, то Δt принимают равным 60 минутам.

- 4.2 Первоначальную массу водорода в системе хранения можно рассчитать следующим образом:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_o),$$

$$\rho_o' = -0,0027 \times (P_o')^2 + 0,75 \times P_o' + 1,07,$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}.$$

- 4.3 Соответственно, конечную массу водорода в системе хранения, M_f , в конце временного интервала Δt можно рассчитать следующим образом:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f),$$

$$\rho_f' = -0,0027 \times (P_f')^2 + 0,75 \times P_f' + 1,07,$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS},$$

где: P_f — замеренное конечное давление (МПа) в конце временного интервала, а T_f — замеренная конечная температура (°C).

- 4.4 Средний расход водорода за определенный временной интервал составляет, соответственно:

$$V_{H_2} = (M_f - M_o) / \Delta t \times 22,41 / 2,016 \times (P_{\text{target}} / P_o),$$

где: V_{H_2} — средний объемный расход (Нл/мин) за интервал времени, а показатель $(P_{\text{target}} / P_o)$ вводит поправку на разность между измеренным исходным давлением (P_o) и заданным давлением заправки (P_{target}).

5. Измерение герметичности системы хранения сжатого водорода, заполненной сжатым гелием, после столкновения

5.1 Давление газообразного гелия, P_0 (МПа), и температуру, T_0 (°C), измеряют непосредственно перед ударом, а затем через предварительно определенный временной интервал после удара.

5.1.1 Отсчет интервала времени Δt продолжительностью не менее 60 минут начинают после того, как транспортное средство полностью остановится после удара.

5.1.2 При необходимости временной интервал Δt увеличивают в качестве поправки на погрешность измерения применительно к системам хранения большого объема с рабочим давлением до 70 МПа; в этом случае Δt можно рассчитать при помощи следующего уравнения:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times \text{НРД} / 1\,000 \times ((-0,028 \times \text{НРД} + 5,5) \times R_s - 0,3) - 2,6 \times R_s,$$

где: $R_s = P_s / \text{НРД}$, P_s — диапазон показаний, снятых датчиком давления (МПа), НРД — номинальное рабочее давление (МПа), V_{CHSS} — объем системы хранения сжатого газа (л), а Δt — интервал времени (мин).

5.1.3 Если значение Δt составляет меньше 60 минут, то Δt принимают равным 60 минутам.

5.2 Первоначальную массу гелия в системе хранения рассчитывают следующим образом:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_o),$$

$$\rho_o' = -0,0043 \times (P_o')^2 + 1,53 \times P_o' + 1,49,$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}.$$

5.3 Конечную массу гелия в системе хранения в конце временного интервала Δt рассчитывают следующим образом:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f),$$

$$\rho_f' = -0,0043 \times (P_f')^2 + 1,53 \times P_f' + 1,49,$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS},$$

где: P_f — замеренное конечное давление (МПа) в конце временного интервала, а T_f — замеренная конечная температура (°C).

5.4 Средний расход гелия за определенный временной интервал составляет, соответственно:

$$V_{He} = (M_f - M_o) / \Delta t \times 22,41 / 4,003 \times (P_{target} / P_o),$$

где: V_{He} — средний объемный расход (Нл/мин) за указанный интервал времени, а показатель (P_{target} / P_o) вводит поправку на разность между измеренным исходным давлением (P_o) и заданным давлением заправки (P_{target}).

5.5 Средний объемный расход гелия пересчитывают в средний расход водорода по следующей формуле:

$$V_{H_2} = V_{He} / 0,75,$$

где: V_{H_2} — соответствующий средний объемный расход водорода.

6. Измерение уровня концентрации в закрытых кожухом пространствах после столкновения

- 6.1 Сбор послеаварийных данных в закрытых кожухом пространствах начинают после полной остановки транспортного средства. Показания датчиков, установленных в соответствии с пунктом 3.2 настоящего приложения, считываются по крайней мере каждые 5 секунд, и сбор данных продолжается в течение 60 минут после испытания. Для обеспечения «сглаживания» побочных помех и устранения эффекта случайных частных значений применительно к измерениям допускается запаздывание первого порядка (временная константа) максимум до 5 секунд».
-