



Европейская экономическая комиссия

Комитет по внутреннему транспорту

**Всемирный форум для согласования правил
в области транспортных средств**

Рабочая группа по проблемам энергии
и загрязнения окружающей среды

Восемьдесят седьмая сессия

Женева, 10–13 января 2023 года

Пункт 13 предварительной повестки дня

Соответствие в течение всего срока эксплуатации

Предложение по поправке к Резолюции СР.6 об испытательном оборудовании, квалификации и подготовке инспекторов и надзоре за их деятельностью

**Представлено неофициальной рабочей группой по периодическим
техническим осмотрам (ПТО)***

Воспроизведенный ниже текст был подготовлен неофициальной рабочей группой по периодическим техническим осмотрам (ПТО). Настоящий документ содержит предложение добавить в Резолюцию СР.6 упоминание возможности проведения испытания дизельных автомобилей категорий М и N на количество частиц (КЧ).

* 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.



I. Предложение

Включить новый пункт 3.1.17 следующего содержания:

«3.1.17 устройство для измерения концентрации количества частиц с достаточной точностью».

Включить новый пункт 7 следующего содержания:

«7. Минимальные требования, касающиеся проверки наличия и исправного рабочего состояния дизельных сажевых фильтров

В ходе периодического технического осмотра наличие и исправное рабочее состояние дизельного сажевого фильтра (ДСФ) проверяются с помощью счетчика частиц, измеряющего концентрацию количества частиц в пробе отработавших газов.

- 7.1 Минимальные требования к счетчику частиц:
- 7.1.1 система отбора проб, перемещающая образец отработавших газов от выхлопной трубы к счетчику количества частиц и соответствующая определенным критериям в отношении потерь частиц;
- 7.1.2 система измерения, позволяющая избежать потерь частиц из-за конденсированных веществ (например воды или топлива);
- 7.1.3 система, удаляющая из пробы определенную минимальную долю летучих частиц;
- 7.1.4 система определения объемной концентрации частиц в пробе отработавших газов. Система измеряет концентрацию обладающих подвижностью твердых частиц с определенным диапазоном диаметров. Единицей измерения является количество частиц на кубический сантиметр ($\#/см^3$);
- 7.1.5 диапазон измерений с заданной точностью, соответствующей предельному(ым) значению(ям) выбросов для определения концентрации количества частиц. Для целей диагностики необходим расширенный диапазон измерений (с пониженной точностью);
- 7.1.6 процессор, который можно свободно настроить на следующие параметры программируемой процедуры испытания: время стабилизации, время отбора проб, количество проб и частота отбора проб;
- 7.1.7 дисплей, отображающий актуальную информацию о процедуре измерения и фактической измеренной концентрации количества частиц;
- 7.1.8 аппаратура или процедура проверки утечек;
- 7.1.9 аппаратура регулировки для целей калибровки и повторной сертификации;
- 7.1.10 система диагностики для обеспечения исправности счетчика частиц; минимальные метрологические требования к счетчику частиц приведены в пункте 7.4.
- 7.2 Минимальные требования к испытанию на выбросы:
- 7.2.1 испытание на КЧ в выбросах:
- испытание на КЧ в выбросах проводится на низких оборотах холостого хода;

- 7.2.2** **предварительная подготовка двигателя:**
- для достижения стабильных показателей выбросов из двигателя необходима предварительная подготовка двигателя.
- Минимальные и стабильные показатели КЧ при выбросах могут быть достигнуты при следующих условиях:
- a) двигатель при рабочей температуре (температура охлаждающей жидкости >60 °C или соответствует рекомендациям изготовителя);
 - b) стабильная работа систем(ы) РОГ, которую можно проверить с помощью БД-системы;
 - c) не подвергавшийся регенерации ДСФ, что можно проверить по температуре отработавших газов.
- 7.2.3** **Процедура испытаний и измерений:**
- процедура испытания начинается после прогрева анализатора частиц и проверки утечек. Из выхлопной трубы отбираются образцы отработавших газов, которые подаются в анализатор выбросов. По истечении времени стабилизации, определенного в пункте 7.4.10, начинается измерение концентрации количества частиц, которое продолжается не менее 15 секунд. По его итогам определяется средняя концентрация частиц за время измерения.
- 7.2.4** **Определение среднего результата испытания:**
- среднее арифметическое измеренных мгновенных значений концентрации количества частиц вычисляется микропроцессором на основе значений времени измерения и минимальной частоты измерения. В случае проведения многократных измерений определяется средняя концентрация количества частиц по каждому измерению. Затем вычисляется среднее арифметическое результатов проведенных измерений.
- 7.3** **Минимальные требования к предельным значениям КЧ при выбросах:**
- 7.3.1** **Предельные значения КЧ**
- Рекомендуемое предельное значение концентрации количества частиц составляет от 250 000 до 1 000 000 #/см³ в зависимости от преследуемой цели:
- a) для обнаружения удаления ДСФ подходит предельное значение КЧ, равное 1 000 000 #/см³;
 - b) для проверки эффективности фильтрации с помощью ДСФ подходит предельное значение КЧ, равное 250 000 #/см³.
- В нынешних процедурах испытаний на выбросы, которые проводятся на динамометрическом стенде для шасси или двигателя, применяется предельное значение КЧ, равное $6,0 \cdot 10^{11}$ #/км или #/кВт·ч; при этом измерение концентрации количества частиц, выраженной в #/см³, на низких оборотах холостого хода не проводится. Во избежание ложноотрицательных результатов испытаний в рамках ПТО предельное значение КЧ для целей ПТО должно быть менее строгим, чем предельное значение КЧ¹,

¹ Предыдущие исследования ТНО и ГД ОИЦ продемонстрировали, что значение КЧ для ПТО, составляющее 50 000 #/см³, соответствует значению КЧ, установленному на динамометрическом стенде для шасси и составляющему $6,0 \cdot 10^{11}$ #/км.

установленное для процедуры испытаний на официальное утверждение типа (транспортного средства или двигателя).

- 7.3.2** **Вариант для ускоренного прохождения**
- Вариант использования предельного значения для ускоренного прохождения испытания (составляющего 25 % от предельного значения КЧ) в более длительных процедурах испытания, как правило, приводит к сокращению среднего времени испытания.
- 7.3.3** **Вариант для ускоренного непрохождения**
- Вариант использования предельного значения для ускоренного непрохождения испытания предназначен для предотвращения загрязнения счетчиков частиц. Он тоже приводит к сокращению времени испытания.
- 7.4** **Минимальные метрологические требования к счетчикам количества частиц**
- 7.4.1** **Счетчик частиц:**
- счетчики частиц для целей ПТО измеряют объемную концентрацию частиц в первичных отработавших газах. Единицей измерения является количество частиц на кубический сантиметр ($\#/см^3$).
- 7.4.2** **Принципы измерения:**
- к принципу измерения счетчика частиц не предъявляется никаких требований. На сегодняшний день разработаны счетчики частиц с технологией диффузионной зарядки (ДЗ) или счетчика конденсированных частиц (СКЧ).
- 7.4.3** **Удаление летучих частиц:**
- из пробы отработавших газов удаляется не менее 90 % летучих частиц.
- 7.4.4** **Размеры частиц:**
- счетчик количества частиц рассчитан на монодисперсный вид пробы с частицами двух следующих размеров:
- a) 23 нм \pm 5 %;
- b) 80 нм \pm 5 %.
- 7.4.5** **Диапазоны эффективности подсчета:**
- требуемые диапазоны эффективности подсчета составляют:
- a) 23 нм (\pm 5 %) 0,2–0,6
- b) 80 нм (\pm 5 %) 0,7–1,3
- 7.4.6** **Диапазон измерений**
- Минимальный требуемый диапазон измерений должен составлять от 5 000 $\#/см^3$ до применимого предельного значения КЧ для ПТО (от 250 000 до 1 000 000 $\#/см^3$). Для целей диагностики рекомендуется расширить диапазон измерений (до диапазона от 5 000 000 до 50 000 000 $\#/см^3$);
- 7.4.7** **Разрядность отображаемых данных**
- Наименьший разряд отображаемого числа соответствует 1000 частиц/ $см^3$.
- 7.4.8** **Размер отображаемых данных**
- Высота цифр на дисплее должна составлять не менее 5 мм.

- 7.4.9 Частота измерения**
Минимальная требуемая частота измерения составляет 1 Гц.
- 7.4.10 Процессор для процедуры испытания и обработки данных**
Процессор счетчика частиц должен позволять задать минимальное время стабилизации 15 секунд и минимальное время измерения 15 секунд. Процессор для обработки данных должен вычислять среднее измеренное значение на основе набора отдельных измеренных значений.
- 7.4.11 Допустимая погрешность**
Максимальная допустимая погрешность (абсолютная или относительная в зависимости от того, какая величина больше) счетчика частиц составляет:
- a) абсолютная $\pm 25\,000 \text{ \#/cm}^3$;
 - b) относительная $\pm 25 \%$.
- 7.4.12 Воспроизводимость**
Для 20 последовательных измерений КЧ в одной и той же эталонной пробе, выполненных одним и тем же лицом с помощью одного и того же устройства в течение относительно коротких промежутков времени, стандартное отклонение по 20 результатам испытания не должно превышать 1/3 модуля максимальной допустимой погрешности для соответствующей пробы.
- 7.4.13 Постоянство или смещение показаний со временем**
При использовании в соответствии с инструкцией по эксплуатации изготовителя измерения, выполняемые прибором, при стабильных окружающих условиях и после регулировки с использованием эталонной пробы на КЧ либо внутреннего механизма регулировки должны оставаться в пределах максимально допустимой погрешности в течение не менее 12 ч без необходимости эталонной пробы на КЧ либо внутренней регулировки пользователем. Если прибор оснащен средствами компенсации отклонения, например механизмами автоматической коррекции нуля или автоматической внутренней регулировки, то эти регулировки не должны приводить к тому, чтобы отображаемые данные можно было перепутать с измерениями внешнего газа.
- 7.4.14 Анализатор времени срабатывания**
При измерении концентрации КЧ прибор, оснащенный указанной системой обработки газов, должен отобразить 95 % конечного значения (определенного с помощью эталонных проб на КЧ) в течение 15 секунд с момента перехода от атмосферного воздуха. Для проверки этого требования прибор может быть оснащен регистрирующим устройством.
- 7.4.15 Условия эксплуатации**
Условия эксплуатации счетчика частиц:
- a) температура: от +5 до +40 °C;
 - b) давление: 860–1060 гПа;
 - c) влажность: до 95 % (открытое расположение).

7.4.16 Помехи

Проверки помехоустойчивости включены в испытания счетчика частиц на официальное утверждение типа. Причины помех: механическое воздействие, вибрация, ЭМС, влажность, напряжение электросети.

7.4.17 Калибровка

Счетчик частиц следует калибровать не реже одного раза в год».

II. Обоснование

1. При ПТО исправность дизельного сажевого фильтра невозможно определить с помощью испытания на дымность, поскольку дымомеры недостаточно чувствительны и неспособны измерить низкие уровни выбросов взвешенных частиц. Для измерения низких (близких к нулю) уровней выбросов взвешенных частиц были разработаны недорогие счетчики частиц, которые в настоящее время имеются на рынке.
 2. При ежедневной эксплуатации некоторые дизельные сажевые фильтры выходят из строя или удаляются. Объем выбросов взвешенных частиц соответствующими транспортными средствами при этом резко возрастает, что приводит к неблагоприятным последствиям для здоровья человека.
 3. В ходе предлагаемого испытания на низких оборотах холостого хода измеренные концентрации КЧ являются репрезентативными, поскольку они достаточно хорошо коррелируют с показателями КЧ в выбросах, полученными в ходе динамометрических испытаний шасси.
-