ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Охрана природы

АТМОСФЕРА

ПОРШНЕВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРАКТОРОВ И СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 56 «Дорожный транспорт»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 22 сентября 2000 г. № 229-ст

3 Настоящий стандарт соответствует ИСО 8178—4 «Двигатели поршневые внутреннего сгорания. Измерение выхлопов отработавших газов. Часть 4. Испытательные циклы для различных режимов работы двигателей» в части режимов работы двигателей при проведении испытаний по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ИЗДАНИЕ с Изменением № 1, утвержденным в ноябре 2001 г. (ИУС 2—2002)

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Охрана природы

АТМОСФЕРА

ПОРШНЕВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ДЛЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРАКТОРОВ И СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов

Nature protection. Atmosphere. Engines for minitractors and minimechanical objects. Rates and testing methods of exhaust emission and smoke

Дата введения 2001—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на вновь изготовленные и капитально отремонтированные на ремонтных предприятиях поршневые двигатели внутреннего сгорания (далее — двигатели): дизели мощностью менее 18 кВт и двигатели с искровым воспламенением мощностью менее 19 кВт, предназначенные для малогабаритных тракторов, включая мотоблоки, мотокультиваторов, мотопомп, средств малой механизации сельскохозяйственного, строительно-дорожного и коммунального применения. Стандарт устанавливает нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами двигателей, а также дымности отработавших газов дизелей.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 17.2.1.02—76 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения выбросов двигателей автомобилей, тракторов, самоходных сельскохозяйственных и строительно-дорожных машин

ГОСТ 14846—81 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний

ГОСТ 18509—88 Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний

ГОСТ 28523—90 Мобильные средства малой механизации сельскохозяйственных работ. Тракторы малогабаритные. Типы и основные параметры

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вредные вещества:** Вещества, содержащиеся в отработавших газах двигателей, оказывающие токсичное воздействие на окружающую среду. Нормированию подлежит количество оксидов азота, оксида углерода и суммарных углеводородов.

3.2 **удельный выброс:** Показатель, характеризующий количество вредного вещества, поступившее в атмосферу в единицу времени из системы выпуска двигателя, отнесенное к единице мощности, развиваемой двигателем.

3.3 **дымность:** Показатель, характеризующий степень поглощения светового потока, просвечивающего столб отработавших газов определенной длины.

3.4 **коэффициент ослабления светового потока:** Степень ослабления светового потока вследствие поглощения и (или) рассеивания света отработавшими газами при прохождении ими рабочей трубы дымомера.

Издание официальное

3.5 **натуральный показатель ослабления светового потока:** Величина, обратная толщине слоя отработавших газов, проходя который поток излучения от источника света дымомера ослабляется в *e* раз.

3.6 **коэффициент весомости режима:** Показатель, характеризующий долю работы двигателя на каждом режиме.

3.7 **эффективная база дымомера:** Длина оптически однородного слоя отработавших газов, эквивалентного по ослаблению светового потока столбу тех же отработавших газов, заполняющих рабочую трубу дымомера в условиях измерения.

3.8 **газоанализатор:** Средство измерения объемной концентрации вредных веществ.

3.9 **дымомер:** Средство измерения дымности отработавших газов.

3.10 **регуляторная (скоростная) характеристика по ГОСТ 18509:** Зависимость изменения мощности, крутящего момента и удельного расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала двигателя при положении органов управления регулятором частоты вращения, соответствующем полной подаче топлива (при полностью открытых дроссельной и воздушной заслонках).

3.11 **номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя:** По ГОСТ 18509.

3.12 **номинальная мощность:** по ГОСТ 18509.

3.13 **эксплуатационная мощность:** по ГОСТ 18509.

3.14 **максимальная мощность:** по ГОСТ 18509.

3.15 **максимальный крутящий момент:** Наибольшее значение крутящего момента, зафиксированное при снятии регуляторной характеристики двигателя в комплектации, соответствующей определению эксплуатационной мощности.

4 Обозначения и сокращения

$Q_в$ — условный объемный расход воздуха через цилиндры двигателя, дм^3/с;

i — число цилиндров;

V_h — рабочий объем цилиндра, дм^3;

n — частота вращения коленчатого вала двигателя, мин$^{-1}$;

τ — тактность двигателя (2 или 4);

g_{CO} — удельный выброс оксида углерода, г/(кВт · ч);

g_{CH} — удельный выброс суммарных углеводородов, г/(кВт · ч);

g_{NO_x} — удельный выброс оксидов азота, г/(кВт · ч);

K — показатель ослабления светового потока по основной шкале, м$^{-1}$;

N — коэффициент ослабления светового потока по вспомогательной шкале, %;

F — показатель состояния окружающей среды;

$T_{в.в}$ — температура воздуха на входе в устройство для измерения расхода воздуха (при испытаниях по определению выбросов вредных веществ с отработавшими газами) или на расстоянии не более 0,15 м от входного отверстия впускного коллектора (при испытаниях по определению дымности отработавших газов), К;

$P_{окр}$ — атмосферное давление, кПа;

p_s — парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре воздуха на входе в устройство для измерения расхода воздуха или на входе во впускной коллектор;

$t_{окр}$ — температура окружающего воздуха, °С;

NO_2 — диоксид азота;

$C_1H_{1,85}$ — условный состав топлива;

C — углерод;

G_{NO_x} — массовый выброс оксидов азота, г/ч;

G_{CO} — массовый выброс оксида углерода, г/ч;

G_{CH} — массовый выброс суммарных углеводородов, г/ч;

W_{NO_x} — объемная концентрация оксидов азота в отработавших газах, млн$^{-1}$;

W_{CO} — объемная концентрация оксида углерода в отработавших газах, млн$^{-1}$;

W_{CH} — объемные концентрации суммарных углеводородов, млн$^{-1}$;

F_{NO_x} — поправочный коэффициент на влажность для оксидов азота;

F_{CH} — коэффициент, равный 0,000479 для дизелей и 0,000485 для двигателей с искровым воспламенением;

K_x — коэффициент, учитывающий метод химического анализа ($K_x = 1$ при пламенно-ионизационном методе и $K_x = 2$ при инфракрасном методе);
$G_{о.г}$ — расход отработавших газов, кг/ч;
$G_т$ — расход топлива, кг/ч;
$G_в$ — расход воздуха, кг/ч;
$\varphi_{абс}$ — абсолютная влажность воздуха на входе в устройство для измерения расхода воздуха, г H_2O/кг воздуха;
$\varphi_{окр}$ — относительная влажность воздуха на входе в устройство для измерения расхода воздуха, %;
K_{Bi} — коэффициент весомости каждого из режимов;
N_{ei} — эффективная мощность на каждом из режимов, кВт;
$n_{х.хmin}$ — минимальная устойчивая частота вращения коленчатого вала двигателя при работе на холостом ходу, мин$^{-1}$;
$n_{ном}$ — номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, мин$^{-1}$;
$M_{кmax}$ — наибольшее значение крутящего момента на заданном скоростном режиме, Н · м;
n_{max} — частота вращения, соответствующая максимальному значению крутящего момента, мин$^{-1}$;
L — эффективная база дымомера, м.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Нормы выбросов и дымности

5.1 Выбросы вредных веществ с отработавшими газами

5.1.1 Двигатели с искровым воспламенением

Удельные выбросы вредных веществ с отработавшими газами двигателей с искровым воспламенением при испытаниях не должны превышать норм, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Нормы, г/(кВт · ч), для двигателей	
	четырехтактных	двухтактных
Удельный выброс оксида углерода g_{CO}	190,0	120,0
Удельный выброс суммарных углеводородов g_{CH}	4,0	20,0
Удельный выброс оксидов азота g_{NO_x}	10,0	7,5

Нормы удельных выбросов суммарных углеводородов установлены в пересчете на углерод, а оксидов азота — в пересчете на диоксид азота.

5.1.2 Дизели

Удельные выбросы вредных веществ с отработавшими газами дизелей при испытаниях не должны превышать норм, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Нормы, г/(кВт · ч)
Удельный выброс оксида углерода g_{CO}	11,0
Удельный выброс суммарных углеводородов g_{CH}	6,0
Удельный выброс оксидов азота g_{NO_x}	18,0

Нормы удельных выбросов оксидов азота установлены в пересчете на диоксид азота, суммарных углеводородов — в пересчете на условный состав топлива.

5.2 Дымность отработавших газов дизелей

Дымность отработавших газов дизелей не должна превышать норм, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Условный объемный расход воздуха через цилиндры двигателя $Q_в$, дм^3/с	Показатель ослабления светового потока по основной шкале K, м$^{-1}$	Коэффициент ослабления светового потока по вспомогательной шкале N, %
До 10 включ.	2,760	69,5
От 10 » 15 »	2,690	68,5
» 15 » 20 »	2,580	67,0
» 20 » 25 »	2,485	65,6

Окончание таблицы 3

Условный объемный расход воздуха через цилиндры двигателя $Q_в$, дм^3/с	Показатель ослабления светового потока по основной шкале K, м$^{-1}$	Коэффициент ослабления светового потока по вспомогательной шкале N, %
От 25 до 30 включ.	2,400	64,4
» 30 » 35 »	2,340	63,4
» 35 » 42 »	2,260	62,2
Примечание — Промежуточные значения следует определять линейным интерполированием.		

Условный объемный расход воздуха $Q_в$ вычисляют по формуле

$$Q_в = (iV_h n)/(30\tau). \quad (1)$$

6 Методы испытаний

6.1 Средства испытаний

6.1.1 Выбросы вредных веществ с отработавшими газами и дымность отработавших газов двигателей определяют при работе двигателя, установленного на испытательном стенде.

6.1.2 Требования к испытательному стенду и к погрешности средств измерений — по ГОСТ 18509 (для дизелей) и ГОСТ 14846 (для двигателей с искровым воспламенением).

6.1.3 Требования к средствам измерений выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов — по приложению А.

6.2 Порядок подготовки к проведению испытаний

6.2.1 Испытаниям подвергают двигатели, прошедшие технологическую обкатку в течение 55 моточасов.

6.2.2 Двигатели испытывают в комплектации, соответствующей эксплуатационной мощности согласно техническим условиям (ТУ).

Сопротивления воздуха на впуске в двигатель и отработавших газов на выпуске из двигателя при испытаниях должны соответствовать максимальным значениям, оговоренным в ТУ на двигатель.

6.2.3 При испытаниях следует применять топлива и масла марок согласно ТУ на испытуемый двигатель.

Топливо и масло должны соответствовать требованиям стандартов и (или) ТУ на них.

6.2.4 Температурные режимы двигателя — по ТУ.

6.2.5 Испытание следует проводить при показателе состояния окружающей среды

$$0{,}96 \le F \le 1{,}06,$$

который вычисляют по формуле

$$F = (99/(P_{окр} - p_s))(T_{в.в}/293)^{0{,}7}, \quad (2)$$

где p_s определяется по таблице 4.

Таблица 4

Температура воздуха, °С	0	10	20	30	40	50	60	70
Парциальное давление насыщенного водяного пара, кПа	0,6	1,2	2,3	4,2	7,4	12,3	19,9	31,2

6.3 Порядок проведения испытаний

6.3.1 Перед началом испытаний по определению выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов снимают скоростную (регуляторную) характеристику двигателя.

Эксплуатационная и максимальная мощности, максимальный крутящий момент, а также соответствующие им частоты вращения коленчатого вала и удельные расходы топлива должны соответствовать ТУ на двигатель.

При несоответствии мощностных и экономических показателей двигателя установленным требованиям испытания должны быть прекращены.

6.3.2 При испытаниях следует регистрировать:

- расход воздуха, кг/ч;
- расход топлива, кг/ч;

- частоту вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$;
- крутящий момент, Н · м;
- температуру, °С:
  - под свечой (для двигателя с искровым воспламенением);
  - воздуха на входе в измерительное устройство или во впускной коллектор;
  - отработавших газов;
  - топлива;
- атмосферное давление, кПа;
- относительную влажность воздуха в точке измерения температуры воздуха, %.

6.3.3 Режимы работы двигателей при проведении испытаний по определению выбросов вредных веществ двигателей с искровым воспламенением приведены в приложении Б, дизелей — в приложении В.

6.3.4 При проведении испытаний по определению выбросов вредных веществ и дымности на каждом режиме двигатель должен работать не менее 5 мин, после чего проводят измерения.

6.3.5 Показатели содержания вредных веществ в отработавших газах фиксируют посредством непрерывной записи в течение 1 мин либо дискретно — пятикратным записыванием показателей каждого газоанализатора. За результат на каждом режиме принимают среднеарифметическое пяти измерений (при дискретной записи) либо значение, полученное в результате осреднения графика (при непрерывной записи).

6.3.6 Дымность отработавших газов дизелей определяют на режимах регуляторной характеристики в диапазоне частот вращений коленчатого вала, соответствующих максимальной мощности и максимальному крутящему моменту. Количество режимов должно быть не менее шести и по возможности расположенных равномерно в указанном диапазоне.

6.3.7 Показатели дымности отработавших газов определяют при трехкратной дискретной фиксации показаний дымомера. За результат принимают среднеарифметическое трех измерений.

6.3.8 Испытания следует проводить в один день без перерыва.

6.4 Порядок обработки результатов испытаний

6.4.1 Массовые выбросы вредных веществ рассчитывают для каждого режима (приложения Б и В) по формулам (методика дана из условия проведения расчета для влажного состояния отработавших газов):

$$G_{NO_X} = 0{,}001587 \cdot W_{NO_X} \cdot F_{NO_X} \cdot (G_т + G_в); \quad (3)$$

$$G_{CO} = 0{,}000966 \cdot W_{CO} \cdot (G_т + G_в); \quad (4)$$

$$G_{CH} = K_х \cdot F_{CH} \cdot W_{CH} \cdot (G_т + G_в); \quad (5)$$

$$F_{NO_X} = \left[1 + \left(0{,}309 \cdot \frac{G_т}{G_в} - 0{,}0266\right) \cdot (\varphi_{абс} - 10{,}71) + \left(0{,}00954 - 0{,}209 \cdot \frac{G_т}{G_в}\right) \cdot (T_{в.и} - 298)\right]^{-1}; \quad (6)$$

$$\varphi_{абс} = \frac{6{,}22 \cdot \varphi_{окр} \cdot p_s}{B_{окр} - 0{,}01 \cdot \varphi_{окр} \cdot p_s}. \quad (7)$$

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.4.2 Удельные выбросы вредных веществ вычисляют по формуле

$$g_{(NO_X,CO,CH)} = \sum (G_{(NO_X,CO,CH)} K_{Bi}) / \sum (N_{ei} K_{Bi}). \quad (8)$$

6.5 Правила оформления результатов контроля

Результаты испытаний оформляют в виде протокола по форме согласно приложению Г, к протоколу должны быть приложены все промежуточные данные испытаний, необходимые для расчета удельных выбросов оксидов азота, оксида углерода и суммарных углеводородов с отработавшими газами, а также — для определения дымности отработавших газов.

При необходимости проведения идентификации двигателя протокол оформляют в соответствии с приложениями Г и Д.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7 Требования безопасности

7.1 Требования безопасности при проведении испытаний — по ГОСТ 18509 и ГОСТ 14846.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Средства измерений

А.1 Требования к газоанализатору

А.1.1 Концентрацию вредных веществ в отработавших газах измеряют с помощью быстродействующих газоанализаторов непрерывного действия. Измерение концентрации оксидов азота следует производить анализатором хемилюминесцентного типа с преобразователем диоксида азота в оксид азота; оксида углерода — анализатором недисперсного типа с поглощением в инфракрасной части спектра; суммарных углеводородов — анализатором пламенно-ионизационного типа или инфракрасного типа.

Можно использовать анализаторы других типов при условии получения эквивалентных результатов.

А.1.2 Пробоотборная магистраль суммарных углеводородов и регистрирующее устройство анализатора должны быть с подогревом, обеспечивающим их температуру 150—200 °С. Пробоотборная линия оксидов азота должна обеспечивать температуру пробы не менее 70 °С. При испытаниях дизеля все нагреваемые пробоотборные линии должны быть снабжены противосажевым нагреваемым фильтром.

А.1.3 Относительная погрешность газоанализаторов, определенная без учета погрешности поверочных газовых смесей, не должна быть более ±3 % относительно предельных показаний приборов для используемых диапазонов измерений. Относительная погрешность поверочных газовых смесей не должна превышать ±2 % номинального значения их концентраций.

А.1.4 Система выпуска отработавших газов, пробоотборные зонды, пробоотборная линия и их соединения не должны давать утечку отработавших газов и подсос воздуха.

Материалы, контактирующие с отработавшими газами, не должны поглощать оксиды азота, оксид углерода и углеводороды.

Подсоединение газоанализаторов к системе выпуска двигателей — согласно инструкциям на газоанализаторы.

А.1.5 По окончании испытаний пробоотборные магистрали газоанализаторов должны быть продуты инертным газом (согласно инструкции на приборы). После продувки следует проверить тарировку газоанализаторов. Результаты измерений в ходе испытаний считаются достоверными, если показания анализаторов до и после испытаний отличаются не более чем на ±3 %.

А.2 Требования к дымомеру

А.2.1 Дымомер должен работать по методу просвечивания столба отработавших газов определенной длины. Эффективная база дымомера должна составлять 0,43 м.

А.2.2 В качестве источника света в измерительной схеме дымомера следует использовать электрическую лампу накаливания с цветовой температурой нити 2800—3250 К.

А.2.3 В качестве датчика в фотоизмерительной схеме дымомера следует использовать фотоприемник со спектральной характеристикой, близкой к спектральной характеристике глаза человека: максимальная чувствительность — при длине волны 550—570 нм; менее 4 % максимума — при длинах волн ниже 430 нм и выше 680 нм.

А.2.4 Дымомер должен быть снабжен индикатором дымности с двумя измерительными шкалами: основной и вспомогательной.

А.2.5 Основная измерительная шкала индикатора дымности должна быть градуирована в единицах натурального показателя ослабления светового потока K, $м^{-1}$. Диапазон шкалы изменений натурального показателя ослабления светового потока должен быть от 0 (абсолютно прозрачная среда) до ∞ (абсолютно светонепроницаемая среда).

А.2.6 Вспомогательная измерительная шкала индикатора дымности должна быть линейной и градуирована в относительных единицах коэффициента ослабления светового потока N, %. На шкале должно быть 100 делений в диапазоне изменения коэффициента ослабления светового потока от 0 (абсолютно прозрачная среда) до 100 % (абсолютно непрозрачная среда).

А.2.7 Связь между основной и вспомогательной шкалами индикатора дымомера выражается формулой

$$K = -L^{-1}\ \mathrm{Ln}\ (1-N/100) \qquad (А.1)$$

или

$$N = (1-e^{-KL})100. \qquad (А.2)$$

А.2.8 Если эффективная база дымомера, используемого при испытаниях, не равна 0,43 м, то показания, снятые по линейной шкале, должны быть приведены к показаниям линейной шкалы прибора с эффективной базой 0,43 м по формуле

$$N = 100[1-(1-N_L/100)^a], \qquad (А.3)$$

где a — показатель степени

$$a = 0.43/L,$$

N_L — коэффициент ослабления при измерении дымомером с эффективной базой L (м), %.

А.2.9 Дымомер должен быть оборудован устройствами контроля температуры и давления столба отработавших газов, находящихся в измерительной камере.

Во время испытаний температура отработавших газов в измерительной камере дымомера должна поддерживаться в пределах 70—150 °С, а избыточное давление — 400—750 Па.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Режимы работы при проведении испытаний по определению выбросов вредных веществ двигателей с искровым воспламенением

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала n, мин$^{-1}$	Крутящий момент, % от $M_{к\,max}$	Коэффициент весомости режима $K_в$ при рабочем объеме цилиндров, см^3					
			до 50	51—100	101—200	201—300	301—400	св. 400
1	$n_{х.х\,min}$	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	$n_{ном}$	100	0,30	0,27	0,23	0,19	0,15	0,10
3	$0,85n_{ном}$	100	0,25	0,22	0,18	0,16	0,13	0,10
4	$0,85n_{ном}$	75	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
5	$0,85n_{ном}$	50	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
6	$0,85n_{ном}$	25	—	—	0,02	0,03	0,04	0,05
7	$0,85n_{ном}$	0	—	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
8	$0,85n_{ном}$	100	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
9	$0,6n_{ном}$	75	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
10	$0,6n_{ном}$	50	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
11	$0,6n_{ном}$	25	—	—	0,02	0,02	0,03	0,03
12	$0,6n_{ном}$	0	—	—	0,02	0,02	0,02	0,02
13	$n_{х.х\,min}$	0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Режимы работы двигателей при проведении испытаний по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала n, мин $^{-1}$		Крутящий момент, % от $M_{к\,max}$		Коэффициент весомости режима K_i	
	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б
1	—	$n_{пов}$	—	100	—	0,09
2	—	$n_{пов}$	—	75	—	0,20
3	—	$n_{пов}$	—	50	—	0,29
4	—	$n_{пов}$	—	25	—	0,30
5	—	$n_{пов}$	—	10	—	0,07
6	n_{max}	—	100	—	0,09	—
7	n_{max}	—	75	—	0,20	—
8	n_{max}	—	50	—	0,29	—
9	n_{max}	—	25	—	0,30	—
10	n_{max}	—	10	—	0,07	—
11	$n_{х.хода}$	$n_{х.хода}$	0	0	0,05	0,05

Примечание — Группа А — двигатели, работающие на переменных скоростных режимах. Группа Б — двигатели, работающие на постоянных скоростных режимах.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Г.1 Форма протокола испытаний двигателей по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами

_____

_____

испытательная организация, дата, место проведения и вид испытаний

1 Марка двигателя, его заводской номер и наработка

_____

2 Предприятие—изготовитель двигателя и его адрес _____

_____

3 Марка топлива, на котором проводили испытания _____

_____

4 Значения удельных выбросов двигателя, г/(кВт · ч), полученные во время испытаний, и установленные настоящим стандартом нормы удельных выбросов:

- оксиды азота _____
- оксид углерода _____
- углеводороды _____

5 Тип, марка и изготовитель газоанализатора _____

_____

6 Решение о соответствии или несоответствии двигателя требованиям настоящего стандарта

_____

_____

Ответственный за испытания (должность, фамилия, имя, отчество)

_____

Подпись Место печати

Г.2 Форма протокола испытаний дизелей по определению дымности отработавших газов

_____

испытательная организация, дата, место проведения и вид испытаний

1 Марка дизеля, его заводской номер

_____

2 Предприятие—изготовитель дизеля и его адрес _____

_____

3 Марка дизельного топлива, на котором проводили испытания

_____

4 Дымность отработавших газов дизеля, % или $м^{-1}$, нормы и значения, полученные во время испытаний:
на установившихся режимах:

Частота вращения коленчатого вала дизеля, $мин^{-1}$	Условный расход воздуха, $дм^3/с$	Норма дымности, % или $м^{-1}$	Результат определения дымности, % или $м^{-1}$
1 2 3 4 5 6			

на режиме свободного ускорения:

Норма дымности _____ % или $м^{-1}$

Результат определения дымности _____ % или $м^{-1}$

5 Тип, марка дымомера и его изготовитель _____

_____

6 Решение о соответствии или несоответствии дизеля требованиям настоящего стандарта _____

_____

Ответственный за испытания (должность, фамилия, имя, отчество)

_____

Подпись Место печати

ПРИЛОЖЕНИЯ В и Г **(Измененная редакция, № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Основные характеристики двигателя и сведения относительно проведения испытаний

1 Марка двигателя	
1.1 Наименование и адрес—изготовителя	
1.2 Заводской номер двигателя	
1.3 Тактность	
1.4 Диаметр цилиндра	
1.5 Ход поршня	
1.6 Количество и расположение цилиндров и порядок работы	
1.7 Рабочий объем цилиндров	
1.8 Номинальная частота вращения коленчатого вала	
1.9 Максимальный крутящий момент	
1.10 Степень сжатия	
1.11 Тип рабочего процесса	
1.12 Чертеж (чертежи) камеры сгорания и поршня с поршневыми кольцами	(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
1.13 Система охлаждения (Жидкостная/Воздушная)	
1.14 Максимальная температура, разрешенная предприятием-изготовителем	
1.15 Максимальная температура отработавших газов на выходе из двигателя	
1.16 Температура топлива:	min: max:
1.17 Температура масла:	min: max:
1.18 Наличие наддува двигателя	
1.19 Марка турбокомпрессора	
1.20 Наличие охладителя наддувочного воздуха (ОНВ)	
1.20.1 Температура воздушного заряда на выходе из ОНВ при номинальной скорости двигателя и 100%-ной нагрузке	
1.20.2 Падение давления воздушного заряда в ОНВ при номинальной скорости двигателя и 100%-ной нагрузке	
1.21 Максимально допустимое разрежение во впускном коллекторе при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и 100%-ной нагрузке	
1.22 Максимально допустимое противодавление в выпускном коллекторе при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и 100%-ной нагрузке	
2 Дополнительные устройства очистки отработавших газов	(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3 Вид топлива	
3.1 Система подачи топлива (топливный насос высокого давления, карбюратор, система впрыскивания бензина, система подачи газообразного топлива и т. д.)	(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3.2 Марка (марки) топливоподающего агрегата	
3.3 Наличие устройства изменения угла опережения впрыскивания (зажигания) топлива	(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3.4 Значение установочного угла опережения впрыскивания (зажигания) топлива	(при необходимости характеристика прикладывается к заявке заказчиком)
3.5 Топливопроводы системы подачи топлива	
3.5.1 Длина	
3.5.2 Внутренний диаметр	
3.6 Форсунка (свечи зажигания):	
3.6.1 Марка (марки)	
3.6.2 Тип (типы)	
3.6.3 Давление топлива в момент открытия форсунки	
3.7 Регулятор:	

3.7.1 Марка (марки)
3.7.2 Тип (типы)
3.8 Система запуска непрогретого двигателя:
3.8.1 Марка (марки)
3.8.2 Описание
4 Клапанное распределение
4.1 Максимальный ход клапанов и углы открытия и закрытия, определяемые по отношению к мертвым точкам
Впускной клапан: открытие
закрытие
Выпускной клапан: открытие
закрытие
4.2 Исходные регулировочные зазоры на холодном двигателе
5 Характеристики двигателя:
5.1 Максимальные обороты холостого хода
5.2 Минимальные обороты холостого хода
5.3 Затраты мощности на привод вентилятора, при частоте вращения коленчатого вала:
- номинальной
- соответствующей максимальному крутящему моменту
6 Приложения: чертежи, схемы.
ПРИЛОЖЕНИЕ Д **(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

ОКС 13.020 Т58 ОКСТУ 0017 ОКП 47 5131
27.020 45 5151
47 5161

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, отработавшие газы, выбросы вредных веществ, дымность, испытания, нормы, оборудование

13 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ

ОКС 13.020
(27.020)
Группа Т58

Изменение № 1 ГОСТ Р 17.2.2.07—2000 Охрана природы. Атмосфера. Поршневые двигатели внутреннего сгорания для малогабаритных тракторов и средств малой механизации. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов

Принято и введено в действие Постановлением Госстандарта России от 30.11.2001 № 503-ст

Дата введения 2002—07—01

Предисловие дополнить пунктом:

«Настоящий стандарт соответствует ИСО 8178—4 «Двигатели поршневые внутреннего сгорания. Измерение выхлопов отработавших газов. Часть 4. Испытательные циклы для различных режимов работы двигателей» в части режимов работы двигателей при проведении испытаний по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами».

Раздел 1 изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на вновь изготовленные и капитально отремонтированные на ремонтных предприятиях поршневые двигатели внутреннего сгорания (далее — двигатели): дизели мощностью менее 18 кВт и двигатели с искровым воспламенением мощностью менее 19 кВт, предназначенные для малогабаритных тракторов, включая мотоблоки, мотокультиваторов, мотопомп, средств малой механизации сельскохозяйственного, строительно-дорожного и коммунального применения. Стандарт устанавливает нормы и методы определения выбросов вредных веществ с отработавшими газами двигателей, а также дымности отработавших газов дизелей».

Раздел 4. Для обозначения коэффициента F_{CH} заменить значение: 0,000478 на 0,000479;

исключить обозначение и слова: «F_{CO} — поправочный коэффициент на влажность для оксида углерода».

Пункты 6.4.1, 6.5 изложить в новой редакции:

«6.4.1 Массовые выбросы вредных веществ рассчитывают для каждого режима (приложения Б и В) по формулам (методика дана из условия проведения расчета для влажного состояния отработавших газов):

$$G_{NOx} = 0{,}001587 \cdot W_{NOx} \cdot F_{NOx} \cdot (G_т + G_в); \quad (3)$$

$$G_{CO} = 0{,}000966 \cdot W_{CO} \cdot (G_т + G_в); \quad (4)$$

$$G_{CH} = K_х \quad F_{CH} \cdot W_{CH} \cdot (G_т + G_в); \quad (5)$$

$$F_{NOx} = \left[1 + \left(0{,}309 \cdot \frac{G_т}{G_в} - 0{,}0266\right) \cdot \left(\varphi_{абс} - 10{,}71\right) + \left(0{,}00954 - \right.\right.$$

$$\left.\left. - 0{,}209 \ \frac{G_т}{G_в}\right) \ \left(T_{в.и} - 298\right)\right]^{1}; \quad (6)$$

$$\varphi_{абс} = \frac{6{,}22 \ \varphi_{окр} \ p_s}{B_{окр} - 0{,}01 \cdot \varphi_{окр} \cdot p_s}. \quad (7)$$

6.5 Правила оформления результатов контроля

Результаты испытаний оформляют в виде протокола по форме согласно приложению Г, к протоколу должны быть приложены все промежуточные данные испытаний, необходимые для расчета удельных выбросов оксидов азота, оксида углерода и суммарных углеводородов с отработавшими газами, а также — для определения дымности отработавших газов.

При необходимости проведения идентификации двигателя протокол оформляют в соответствии с приложениями Г и Д».

Приложения В, Г изложить в новой редакции:

«ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Режимы работы двигателей при проведении испытаний по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала n, мин$^{-1}$		Крутящий момент, % от $M_{K_{max}}$		Коэффициент весомости режима $K_в$	
	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б
1	—	$n_{ном}$	—	100	—	0,09
2	—	$n_{ном}$	—	75	—	0,20
3	—	$n_{ном}$	—	50	—	0,29
4	—	$n_{ном}$	—	25	—	0,30
5	—	$n_{ном}$	—	10	—	0,07

Продолжение

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала n, мин$^{-1}$		Крутящий момент, % от $M_{к\,max}$		Коэффициент весомости режима $K_в$	
	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б	Группа А	Группа Б
6	n_{max}	—	100	—	0,09	—
7	n_{max}	—	75	—	0,20	—
8	n_{max}	—	50	—	0,29	—
9	n_{max}	—	25	—	0,30	—
10	n_{max}	—	10	—	0,07	—
11	$n_{xx\,min}$	$n_{ном}$	0	0	0,05	0,05

Примечание — Группа А — двигатели, работающие на переменных скоростных режимах. Группа Б — двигатели, работающие на постоянных скоростных режимах.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Г.1 Форма протокола испытаний двигателей по определению удельных выбросов вредных веществ с отработавшими газами

_____

_____

Испытательная организация, дата, место проведения и вид испытаний

1 Марка двигателя, его заводской номер и наработка

_____

2 Завод-изготовитель двигателя и его адрес _____

_____

3 Марка топлива, на котором проводили испытания_____

_____

4 Значения удельных выбросов двигателя, г/(кВт · ч), полученные во время испытаний, и установленные настоящим стандартом нормы удельных выбросов:

- оксиды азота _____
- оксид углерода _____
- углеводороды _____

5 Тип, марка и изготовитель газоанализатора _____

_____

6 Решение о соответствии или несоответствии двигателя требованиям настоящего стандарта

_____

_____

Ответственный за испытания (должность, фамилия, имя, отчество)

_____

Подпись Место печати

Г.2 Форма протокола испытаний дизелей по определению дымности отработавших газов

_____

_____

Испытательная организация, дата, место проведения и вид испытаний

1 Марка дизеля, его заводской номер

_____

2 Завод-изготовитель дизеля и его адрес_____

_____

3 Марка дизельного топлива, на котором проводили испытания

_____

4 Дымность отработавших газов дизеля, % или $м^{-1}$, нормы и значения, полученные во время испытаний:

на установившихся режимах:

Частота вращения коленчатого вала дизеля, об/мин	Условный расход воздуха, $дм^3/с$	Норма дымности, % или $м^{-1}$	Результат определения дымности, % или $м^{-1}$
1 2 3 4 5 6			

на режиме свободного ускорения:

Норма дымности _____ % или м $^{-1}$

Результат определения дымности _____ % или м$^{-1}$

5 Тип, марка дымомера и его изготовитель _____

_____

6 Решение о соответствии или несоответствии дизеля требованиям настоящего стандарта_____

_____

Ответственный за испытания (должность, фамилия, имя, отчество)

_____».

Подпись Место печати

Стандарт дополнить приложением — Д:

«ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Основные характеристики двигателя и сведения относительно проведения испытаний

1 Марка двигателя	
1.1 Наименование и адрес завода-изготовителя	
1.2 Заводской номер двигателя	
1.3 Тактность	
1.4 Диаметр цилиндра	
1.5 Ход поршня	
1.6 Количество и расположение цилиндров и порядок работы	
1.7 Рабочий объем цилиндров	
1.8 Номинальная частота вращения коленчатого вала	
1.9 Максимальный крутящий момент	
1.10 Степень сжатия	
1.11 Тип рабочего процесса	(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
1.12 Чертеж (чертежи) камеры сгорания и поршня с поршневыми кольцами	
1.13 Система охлаждения (Жидкостная/Воздушная)	
1.14 Максимальная температура, разрешенная заводом-изготовителем	

1.15 Максимальная температура отработавших газов на выходе из двигателя		
1.16 Температура топлива:	min:	max:
1.17 Температура масла:	min:	max:
1.18 Наличие наддува двигателя		
1.19 Марка турбокомпрессора		
1.20 Наличие охладителя наддувочного воздуха (ОНВ)		
1.20.1 Температура воздушного заряда на выходе из ОНВ при номинальной скорости двигателя и 100%-ной нагрузке		
1.20.2 Падение давления воздушного заряда в ОНВ при номинальной скорости двигателя и 100%-ной нагрузке		
1.21 Максимально допустимое разрежение во впускном коллекторе при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и 100%-ной нагрузке		
1.22 Максимально допустимое противодавление в выпускном коллекторе при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и 100%-ной нагрузке		
2 Дополнительные устройства очистки отработавших газов		(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3 Вид топлива		
3.1 Система подачи топлива (топливный насос высокого давления, карбюратор, система впрыскивания бензина, система подачи газообразного топлива и т. д.)		(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3.2 Марка (марки) топливоподающего агрегата		
3.3 Наличие устройства изменения угла опережения впрыскивания (зажигания) топлива		(при необходимости чертеж прикладывается к заявке заказчиком)
3.4 Значение установочного угла опережения впрыскивания (зажигания) топлива		(при необходимости характеристика прикладывается к заявке заказчиком)
3.5 Топливопроводы системы подачи топлива:		

3.5.1 Длина

3.5.2 Внутренний диаметр

3.6 Форсунка (свечи зажигания):

3.6.1 Марка (марки)

3.6.2 Тип (типы)

3.6.3 Давление топлива в момент открытия форсунки

3.7 Регулятор:

3.7.1 Марка (марки)

3.7.2 Тип (типы)

3.8 Система запуска непрогретого двигателя:

3.8.1 Марка (марки)

3.8.2 Описание

4. Клапанное распределение:

4.1. Максимальный ход клапанов и углы открытия и закрытия, определяемые по отношению к мертвым точкам

Впускной клапан: открытие

закрытие

Выпускной клапан: открытие

закрытие

4.2. Исходные регулировочные зазоры на холодном двигателе

5. Характеристики двигателя:

5.1. Максимальные обороты холостого хода

5.2. Минимальные обороты холостого хода

5.3. Затраты мощности на привод вентилятора, при частоте вращения коленчатого вала:

- номинальной

- соответствующей максимальному крутящему моменту

6. Приложения: чертежи, схемы».

(ИУС № 2 2002 г.)

gost.e-ecolog.ru