

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ
СТ СЭВ 4598—84

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВЫЕ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА СМАЗОЧНОГО МАСЛА

Цена 3 коп.

gost.e-ecolog.ru

1985

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 апреля 1985 г. № 1072 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 4598—84 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Метод определения расхода смазочного масла» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР

в народном хозяйстве СССР **с 01.01.86**

в договорно-правовых отношениях по сотрудничеству **с 01.01.86**

УДК 621.43.001.4

Настоящий стандарт СЭВ является обязательным в рамках Конвенции о применении стандартов СЭВ

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ	СТАНДАРТ СЭВ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВЫЕ Метод определения расхода смазочного масла	СТ СЭВ 4598—84 Группа Д29

Настоящий стандарт СЭВ распространяется на дизели (в дальнейшем—двигатели) промышленные, судовые и железнодорожного транспорта и устанавливает метод определения расхода циркуляционного или цилиндрового смазочного масла.

Настоящий стандарт СЭВ не распространяется на двигатели, используемые для привода автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, самолетов и мотоциклов.

Настоящий стандарт СЭВ должен применяться совместно с СТ СЭВ 1582—79.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Определение расхода смазочного масла в стендовых условиях производится при типовых испытаниях двигателей.

1.2. Пояснения основных понятий, используемых в настоящем стандарте СЭВ, приведены в Информационном приложении 1.

1.3. Допускается использование других методов или устройств для измерения расхода смазочного масла.

2. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА СМАЗОЧНОГО МАСЛА И АППАРАТУРА

2.1. Устройство для определения расхода смазочного масла в двигателе (черт. 1) должно включать: дополнительный бак-успокоитель *1*, соединенный фланцем с картером или циркуляционным баком испытуемого двигателя по принципу сообщающихся сосудов; масляные насосы *2* и *3* различной объемной подачи, приводимые одним электромотором *4*; мерную емкость *5*; измерительное устройство *6* и систему трубопроводов.

Допускается привод насосов *2* и *3* от различных электромоторов, а также установка заборного трубопровода насоса *2* непосредственно в картер двигателя или циркуляционный бак смазочной системы.

Утвержден Постоянной Комиссией по сотрудничеству в области стандартизации
Берлин, июль 1984 г.

2.2. Объемная подача (Q_2) насоса *2* в кубических метрах в час должна быть не менее чем в два раза больше объемной подачи (Q_3) насоса *3*, а подача насоса *3* должна быть не более чем в 50 раз больше значения

$$10^{-3}\gamma G,$$

где γ — удельный объем смазочного масла, $m^3 \cdot kg^{-1}$;

G — расход (циркуляционного или цилиндрового) смазочного масла, $g \cdot h^{-1}$.

Заборный трубопровод насоса *2* должен иметь маслоуспокоительный колокол, возможность вертикального перемещения в баке *1* и фиксации на время измерения в выбранном положении за счет, например, телескопического устройства.

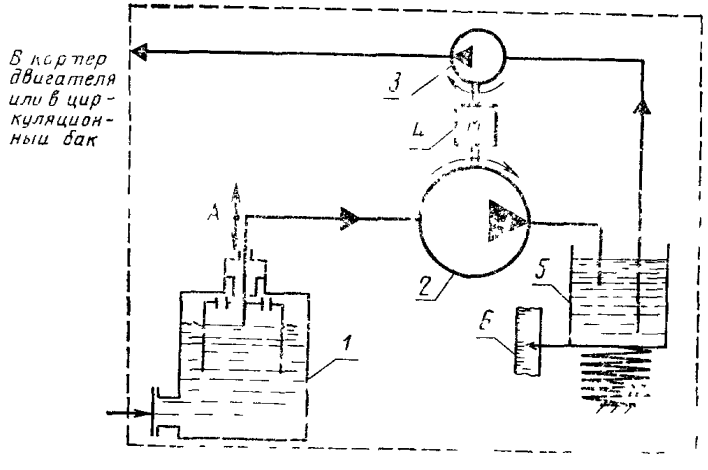
2.3. Вместимость (V_{mt}) мерной емкости *5* в кубических метрах вычисляют по формуле

$$V_{mt}=(1{,}5—2{,}0)\cdot 10^{-3}\tau\gamma G, \qquad (1)$$

где τ — продолжительность замера, h.

Вместимость (V_{ct}) дополнительного бака *1* должна быть в 4—10 раз больше вместимости V_{mt} мерной емкости *5*.

Схема устройства для определения расхода смазочного масла



1—дополнительный бак-успокоитель; *2, 3*—насосы различной объемной подачи ($Q_2>Q_3$); *4*—электромотор; *5*—мерная емкость; *6*—измерительное устройство; *A*—возможные перемещения заборного трубопровода насоса *2* при выборе степени первоначального наполнения мерной емкости *5*

Черт. 1

2.4. Устройство для определения расхода масла должно обеспечивать:

1) измерение расхода смазочного масла в двигателях с различными конструктивными схемами смазочной системы;

2) постоянный за время измерения уровень масла в измерительном контуре работающего двигателя. Допустимая погрешность измерения ±0,5 mm;

3) непрерывную регистрацию изменяющегося за время измерения количества масла в измерительном контуре. Допускается дискретная (через каждые 10—20 min) регистрация изменения количества масла.

3. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Испытания по определению расхода смазочного масла должны проводиться на масле и топливе, марки которых применяются при работе испытуемого двигателя.

Не допускается проведение испытаний при отклонении показателей масла от норм, указанных в эксплуатационной документации, выполненной по СТ СЭВ 1798—79.

3.2. В процессе испытаний не допускается проведение на двигателе работ и регулировок, кроме работ, предусмотренных программой и методом испытаний.

3.3. Во время проведения измерений нагрузка на двигатель, частота вращения, температура и давление рабочих агентов должны поддерживаться постоянными, а погрешность — по СТ СЭВ 1582—79, табл. 3.

3.4. Испытания двигателя следует проводить при работе на мощности при полной нагрузке. Допускается проведение измерений при работе двигателя при нагрузках, составляющих 20, 50 и 75% от номинальной нагрузки.

Не допускается проведение испытаний при отклонении показателей масла от норм, указанных в технической документации.

3.5. При проведении испытаний необходимо через 1,0 h регистрировать следующие показатели работы двигателя:

1) нагрузку двигателя:

T_{tq} — крутящий момент, N·m (при использовании гидротормоза, балансирной машины и т. д.)

или

I, I_f — силу тока, A
U, U_f — напряжение на зажимах генератора, V
φ — сдвиг по фазе между напряжением и током

} при использовании генератора постоянного или переменного тока соответственно;

2) частоту вращения коленчатого вала или вала отбора мощности n или n_d, s^{-1};

3) температуру охлаждающего агента T_{cool}, K;
4) температуру смазочного масла на выходе из двигателя T_0, K;
5) давление смазочного масла на входе в двигатель p_0, kPa;
6) температуру отработавших газов T_g, K;
7) расход топлива G_f, $kg \cdot h^{-1}$.

3.6. Продолжительность цикла измерения при проведении испытания двигателя для определения расхода смазочного масла должна составлять от 3 до 10 h; и значение выбирают по табл. 1 в зависимости от емкости системы смазки двигателя и ожидаемого расхода масла.

Таблица 1

Удельная емкость системы смазки двигателя, g/kW	Продолжительность цикла измерения, h, при ожидаемом удельном расходе масла, g/(kW · h)		
	до 1	св. 1 до 2	св. 2
До 300	6	4	3
Св. 300 до 600	8	6	4
Св. 600	10	8	6

3.7. Максимальная допустимая погрешность измерения расхода смазочного масла — по СТ СЭВ 1582—79, табл. 3. Пример расчета общей относительной погрешности измерения расхода смазочного масла приведен в Информационном приложении 2.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Расход (G) циркуляционного или цилиндрового смазочного масла в граммах в час вычисляют по формуле

$$G = \frac{\Delta G}{\tau}, \qquad (2)$$

где ΔG — количество смазочного масла, израсходованного в двигателе за время измерения, g.

Пример расчета величин ΔG и τ приведен в Информационном приложении 2.

4.2. Удельный расход (g_0) циркуляционного или цилиндрового смазочного масла в граммах на киловатт-час вычисляют по формуле

$$g_0 = \frac{G}{P_e}, \qquad (3)$$

где P_e — эффективная мощность двигателя за время измерения, kW.

Эффективную мощность двигателя вычисляют по формулам (1), (3) и (4) СТ СЭВ 1582—79, учитывая зафиксированные показатели нагрузки по п. 3.5 настоящего стандарта.

4.3. Относительный расход (g_γ) цилиндрового или циркуляционного смазочного масла в процентах от расхода топлива вычисляют по формуле

$$g_\gamma = \frac{G}{G_f} \cdot 100. \qquad (4)$$

4.4. Максимальную величину общей относительной погрешности измерения расхода смазочного масла (δ_g) в процентах вычисляют по формуле

$$\delta_g = \frac{\Delta G_1 + \Delta G_2}{\Delta G} \cdot 100 = \frac{V \cdot \Delta\rho + S \cdot \Delta h \cdot \rho}{g_0 P_e \tau} \cdot 100, \qquad (5)$$

где ΔG_1 — погрешность измерения расхода, обусловленная изменением температуры смазочного масла за время измерения, g;

ΔG_2 — погрешность измерения расхода, обусловленная изменением уровня масла за время измерения, g;

V — объем масла в системе смазки, cm^3;

ϱ, $\Delta\varrho$ — плотность масла и изменение плотности масла, вызванное изменением его температуры, $g \cdot cm^{-3}$;

S — площадь зеркала масла в картере или циркуляционном баке, cm^2;

Δh — точность поддержания уровня масла за время измерения, cm.

Конец

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КРАТКИЕ ПОЯСНЕНИЯ ПОНЯТИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ СЭВ

Термин	Пояснение
1. Расход циркуляционного или цилиндрового смазочного масла	Количество масла, безвозвратно расходуемого в двигателе за единицу времени
2. Удельный расход циркуляционного или цилиндрового смазочного масла	Расход циркуляционного или цилиндрового смазочного масла на единицу мощности двигателя, развиваемой при полной нагрузке
3. Относительный расход смазочного масла	Расход циркуляционного или цилиндрового смазочного масла в процентах от расхода топлива в двигателе
4. Расход топлива	По СТ СЭВ 1582—79
5. Объемная подача насоса	Объем масла, подаваемого насосом на 1 h работы
6. Измерительный контур	Картер двигателя (масляный бак) — дополнительный бак — успокоитель — мерная емкость — картер двигателя (масляный бак)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА РАСХОДА И ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА СМАЗОЧНОГО МАСЛА

Пример 1. Расчет расхода масла в двигателе 4410,5/13 при непрерывной регистрации результатов измерений (P_e=25 kW, G_f=6,250 kg/h).

1.1. Записывают с помощью, например, тензометрического преобразователя и регистрирующего прибора диаграмму изменения количества смазочного масла в мерной емкости *5* устройства для измерения расхода (черт. 2).

1.2. Проводят среднюю линию *2* мерного участка диаграммы.

1.3. Определяют количество масла ΔG и продолжительность цикла измерения τ по формулам:

$$\Delta G = \Delta G_1 M_g, \qquad (6)$$

$$\tau = \Delta\tau M\tau, \qquad (7)$$

где ΔG_1 — замеренное по средней линии *2* уменьшение количества масла в мерной емкости, mm;

$\Delta\tau$ — замеренная по средней линии *2* продолжительность цикла измерения, mm;

M_g — масштаб массы записанной диаграммы, $g \cdot mm^{-1}$;

$M\tau$ — масштаб времени записанной диаграммы, $h \cdot mm^{-1}$.

Учитывая, что (см. черт. 2) $\Delta G_1=43$ mm, $M_g=5$ g·mm^{-1}, $\Delta\tau=79$ mm, $M_\tau=0{,}05$ h·mm^{-1}, получают $\Delta G=215$ g, $\tau=3{,}95$ h.

1.4. Рассчитывают по формулам (2)—(4) значения расхода масла:

$$G=\frac{215}{3{,}95}=54{,}4\ \text{g}\cdot\text{h}^{-1};$$

$$g_0=\frac{54{,}4}{25}=2{,}18\ \text{g}\cdot(\text{kW}\cdot\text{h})^{-1};$$

$$g_\gamma=\frac{54{,}4}{6250}\cdot 100=0{,}87\%.$$

Пример 2. Расчет расхода смазочного масла в двигателе 4Ч 8,5/11 при дискретной регистрации результатов измерения ($P_e=20$ kW, $G_f=5{,}1$ kg/h).

2.1. Фиксируют в моменты времени t_i, отсчитываемые с начала цикла измерения, текущие дискретные значения масла G_i в мерной емкости *5* устройства для измерения расхода (см. черт. 1).

Общее количество регистраций K за цикл измерения должно быть не менее 15, результаты сводят в табл. 2.

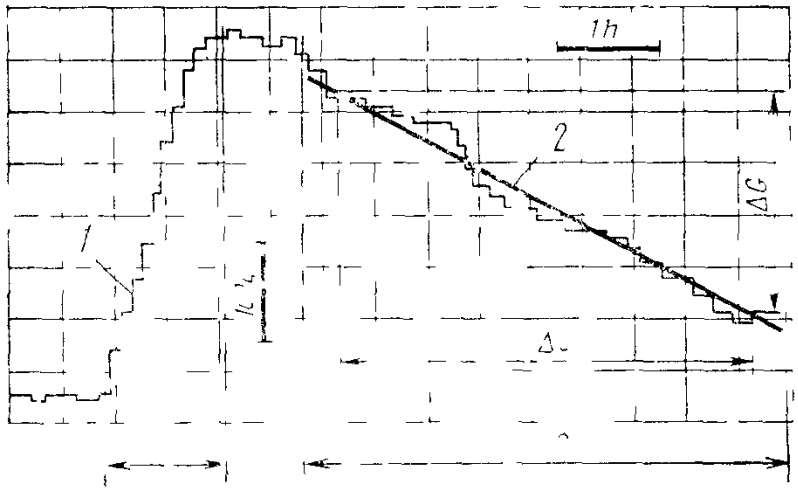
Таблица 2

K	t_i, h	G_i, g	t_i^2, h^2	$G_i t_i$, g·h
1	0,00	515	0,0000	0,00
2	0,25	507	0,0625	126,75
3	0,50	502	0,2500	251,00
4	0,75	495	0,5625	371,25
5	1,00	490	1,0000	490,00
6	1,25	480	1,5625	600,00
7	1,50	475	2,2500	712,50
8	1,75	470	3,0625	822,50
9	2,00	467	4,0000	934,00
10	2,25	465	5,0625	1046,25
11	2,50	460	6,2500	1150,00
12	2,75	450	7,5625	1237,50
13	3,00	445	9,0000	1335,00
14	3,25	435	10,5625	1413,75
15	3,50	430	12,2500	1505,00
16	3,75	425	14,0625	1593,75
17	4,00	422	16,0000	1688,00
$\sum_{i=1}^{K}$	34,00	7933	93,5000	15277,25

2.2. По правилу наименьших квадратов, используя данные табл. 2, определяют расход масла G по формуле

$$G=\frac{\sum_{i=1}^{K} G_i \sum_{i=1}^{K} t_i - K\sum_{i=1}^{K}(G_i t_i)}{\sum_{i=1}^{K} t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{K} t_i\right)^2}. \qquad (8)$$

Диаграмма для определения расхода масла при непрерывной регистрации и осреднении результатов измерений



1—диаграмма изменения количества масла в емкости; *2*—средняя линия мерного участка диаграммы, *G*—расход масла за выбранное время измерения; *B*—участок первоначального наполнения мерной емкости; *C*—участок уменьшения за счет угара количества масла в мерной емкости за время испытаний; 1 h, 100 g — масштабы времени и количества масла для записанной диаграммы

Черт. 2

Для исследованного дизеля 4Ч 8,5/11 получают:

$$\sum_{i=1}^{K} G_i = 7933\ g; \quad \sum_{i=1}^{K} t_i = 34{,}00\ h; \quad \sum_{i=1}^{K} G_i t_i = 15277{,}25\ \text{g·h};$$

$$\sum_{i=1}^{K} t_i^2 = 93{,}50\ h^2; \qquad K = 17, \text{ поэтому}$$

$$G = \frac{7933 \cdot 34 - 17 \cdot 15277{,}25}{17 \cdot 93{,}50 - (34)^2} = 23{,}09\ \text{g·h}^{-1},$$

2.3. Рассчитывают по формулам (3), (4) значения расхода масла:

$$g_0 = \frac{G}{P_e} = \frac{23{,}09}{20} = 1{,}15\ \text{g·(kW·h)}^{-1};$$

$$g_\tau = \frac{23{,}09}{5100} \cdot 100 = 0{,}45\%.$$

Пример 3. Расчет погрешности измерения расхода смазочного масла в двигателе $P_e = 15$ kW; $g_0 = 2$ g·(kW·h)$^{-1}$; $V = 5000$ cm^3; $S = 300$ cm^2).

3.1. Рассчитывают изменение плотности масла $\Delta\varrho$ от температуры по формуле

$$\Delta\rho = \Delta T k, \tag{9}$$

где ΔT — погрешность измерения температуры смазочного масла, K; ($\Delta T = 8$ K по СТ СЭВ 1582—79, табл. 3);

k — поправочная константа, характеризующая изменение плотности масла, g·cm^{-3}·K^{-1} (для масла $\varrho = 0{,}9$ g·cm^{-3} принимают $k = 0{,}00065$ g·cm^{-3}·K^{-1}).

$$\Delta\varrho = 8 \cdot 0{,}00065 = 0{,}0052\ \text{g·cm}^{-3}.$$

3.2. Выбирают по табл. 1 $\tau = 6$ h и по п. 2.4 $\Delta h = 0{,}1$ cm.

3.3. Определяют по формуле (5) погрешность измерения:

$$\delta_g = \frac{5000 \cdot 0{,}0052 + 300 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}9}{2 \cdot 15 \cdot 6} \cdot 100 = 29{,}4\%.$$

3.4. Учитывая, что найденное значение погрешности измерения превышает максимально допустимую величину по СТ СЭВ 1582—79, при испытаниях для определения расхода масла поддерживают отклонения температуры ΔT в более узких пределах или увеличивают время измерения.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1 Автор — делегация СССР в Постоянной Комиссии по сотрудничеству в области машиностроения.

2 Тема — 17 036 06—82

3 Стандарт СЭВ утвержден на 55-м заседании ПКС

4 Сроки начала применения стандарта СЭВ:

Страны — члены СЭВ	Сроки начала применения стандарта СЭВ	
	в договорно-правовых отношениях по экономическому и научно техническому сотрудничеству	в народном хозяйстве
НРБ		
ВНР		
СРВ		
ГДР	Январь 1986 г	Январь 1986 г
Республика Куба		
МНР		
ПНР	Январь 1987 г	Январь 1987 г.
СРР	—	—
СССР	Январь 1986 г	Январь 1986 г.
ЧССР	Январь 1986 г.	Январь 1987 г.

5 Срок проверки — 1992 г.

gost.e-ecolog.ru

0 12 85 Подп в печ 11 10 85 0,75 усл п л 0,75 усл кр-отт 0,57 уч изд л
Тир 4 500 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840 Москва, ГСП, Новопресненский пер , 3
Тип. «Московский печатник» Москва, Лялин пер , 6 Зак. 41