МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
С С С Р

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

КОНЦЕРН "ТРАНСМАШ"

ВРЕМЕННЫЕ НОРМЫ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ С ОТРАБОТАВШИМИ ГАЗАМИ ДИЗЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ТЕПЛОВОЗОВ

Москва - 1991

gost.e-ecolog.ru

В разработке "Временных норм..." принимали участие:

- от Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта: д. т. н., проф. Сахаревич В. Л., асп. ОПИЛ к. т. н. Ибрагимов С. А.

- от Всесоюзного научно-исследовательского тепловозного института: к. т. н. Соин Ю. В., к. т. н. Кибанов А. А.

от Министерства природопользования и охраны окружающей среды СССР: инж. Горяинов А. Н., инж. Реачиков В. В.

Авторский коллектив будет благодарен всем, кто пришлет свои замечания и предложения по нормам в Министерство природопользования и охраны окружающей среды по адресу: 103009, Москва, ул. Неждановой, д. 11, Главное управление методологии и организации экологического контроля, т. Горяинову А. Н.

По вопросам, возникающим в связи с применением " Временных норм...", организации контроля токсичности дизелей тепловозов и проведения непосредственных работ по определению токсичности можно обращаться на Кафедру " Теплотехника и тепловые двигатели Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта по адресу: 310050 г. Харьков, пл. Фейербаха, 7 (телефоны 21-28-93, 20-60-35).

Наименование и номер документа	Срок ввода	Срок окончания действия
"Временные нормы ....." N 15-1-12/15 от 16.10.91	1.01.1992	1.07.1993

Настоящие временные нормы устанавливают допустимые значения удельных выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами и методы их определения для магистральных и маневровых тепловозов, находящихся в эксплуатации на сети железных дорог.

Определение выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами производится при проведении реостатных испытаний тепловозов после плановых видов ремонта.

I. НОРМЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

1.1. Устанавливается следующая номенклатура нормируемых параметров выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами дизелей тепловозов:

удельный выброс окислов азота ..... e_{NO_x}, г/(кВт.ч)
удельный выброс окиси углерода ..... e_{CO}, г/(кВт.ч)
выброс окислов азота на 1 кг расхода топлива e'_{NO_x}, г/кг
выброс окиси углерода на 1 кг расхода топлива e'_{CO}, г/кг

Терминология соответствует принятой в ГОСТ 24585-81.

1.2. Нормы выбросов загрязняющих веществ в зависимости от нагрузки и частоты вращения коленчатого вала дизеля - по позициям контроллера - для основных типов тепловозов приведены в табл. 1

Для тепловозов, эксплуатирующихся более 2-х лет после постройки, нормы выбросов, указанные в табл. 1 увеличиваются на 20 процентов.

Таблица 1

Тепловоз (модель дизеля)	Фиксируемые величины	Значение параметров				
1А-5Д49 (15 ЧН 26/26)	№ позиции	х/х	IV	VIII	XI	XV
	P_e, кВт	—	546	1162	1696	2250
	n, мин.$^{-1}$	350	490	680	820	1000
	e_{NO_x} (e'_{NO_x})доп.	(120)	30	32	45	45
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
10Д100 (10ДН 207/2×254)	№ позиции	х/х	IV	VIII	XI	XV
	P_e, кВт	—	463	1000	1519	2020
	n, мин.$^{-1}$	400	495	625	720	850
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп.	(120)	35	42	42	45
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
2Д100 (2ДН 207/2×254)	№ позиции	х/х	III	VII	XI	XVI
	P_e, кВт	—	300	590	880	1200
	n, мин.$^{-1}$	400	460	580	720	850
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп.	(120)	24	30	30	35
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
11Д45 (16 ДН 23/30)	№ позиции	х/х	IV	VII	XI	XV
	P_e, кВт	—	410	825	1235	1650
	n, мин.$^{-1}$	400	475	550	650	750
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп.	(120)	30	35	35	40
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
2А9Д49 (16 ЧН 25/25)	№ позиции	х/х	IV	IX	XII	XV
	P_e, кВт	—	550	1280	1640	2500
	n, мин.$^{-1}$	350	620	790	895	1000
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп.	(120)	25	40	42	45
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
1Д1М (6ЧН 31,8/33)	№ позиции	х/х	III	V	VI	VIII
	P_e, кВт	—	135	345	490	740
	n, мин.$^{-1}$	300	330	480	570	750
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп.	(120)	46	45	42	42
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10
К6 3Д (6ЧН 31/36)	№ позиции	х/х	III	V	VI	VIII
	P_e, кВт	—	270	450	600	880
	n, мин.$^{-1}$	350	425	515	575	750
	e_{NO_x} (e'_{NO_x}) доп	(120)	42	40	38	36
	e_{CO} (e'_{CO}) доп.	(50)	10	10	10	10

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. Условия проведения испытаний

Определение выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) с отработавшими газами (ОГ) дизелей тепловозов осуществляется методом непосредственного анализа проб отработавших и выбрасываемых в атмосферу газов при реостатных испытаниях.

При измерении выбросов ЗВ с ОГ дизелей тепловозов определяемые параметры и единицы измерения должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2.

Наименование параметра	Обозначение параметра	Допускаемая погрешность
1. Концентрация окислов азота в ОГ, %	C_{NO_x}	± 10
2. Концентрация окиси углерода в ОГ, %	C_{CO}	± 10
3. Удельный выброс окислов азота, г/(кВт ч)	e_{NO_x}	± 12
4. Удельный выброс окиси углерода, г/(кВт ч)	e_{CO}	± 12
5. Выброс окислов азота на 1 кг топлива. г/кг топлива	e'_{NO_x}	± 12
6. Выброс окиси углерода на 1 кг топлива, г/кг топлива	e_{CO}	± 12

Примерный перечень приборов, устанавливаемых на пункте реостатных испытаний для определения выбросов ЗВ с ОГ, удовлетворяющих требованиям табл. 2, приведен в табл. 3.

Отбор проб ОГ производится согласно инструкциям по эксплуатации соответствующих приборов.

Таблица 3.

Наименование прибора	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Предприятие - изготоритель
1. Газоанализатор 344ХЛ-01	NO_x	0.....5000млн$^{-1}$	Аналитприбор г. Киев
2. Газоанализатор ГИАМ 14-11	CO	0...1% 0...2%	Аналитприбор г. Смоленск
3. Газоанализатор ГИАМ 14-12	CO_2	0....5% 0...10%	Аналитприбор г. Смоленск
4. "Инфралит"	CO	0...10%	Германия
5. 123ФА-01	CO	0.....1000млн$^{-1}$	Аналитприбор г. Киев

Отсчет показаний газоанализаторов следует производить на режимах, указанных в табл. 1, по три раза с интервалом в 1 мин, причем первый отсчет следует проводить не ранее чем через 2 мин после установления температурного состояния дизеля на режимах испытаний. Результаты трех отсчетов не должны отличаться друг от друга более чем на 10 процентов.

За результат измерений принимается среднеарифметическое значение трех отсчетов.

2.2 Обработка результатов измерений

Обработка результатов измерений концентрации выбросов ОВ с ОГ дизелей тепловозов производится согласно ГОСТ 24585-81:

- удельные выбросы окислов азота e_{NO_x} и окиси углерода e_{CO} на единицу мощности г/кВт ч вычисляются соответственно по формулам (1) и (2):

$$e_{NO_x} = \frac{5{,}72 \cdot 10^{-4} C_{NO_x} (G_{air} - 0{,}000974\, G_f)}{P_e}, \text{ г/кВт ч;} \quad (1)$$

$$e_{CO} = \frac{3{,}48 \cdot 10^{-4} C_{CO} (G_{air} - 0{,}000974\, G_f)}{P_e}, \text{ г/кВт ч;} \quad (2)$$

где G_{air} - расход воздуха, кг/с;
G_f - расход топлива, г/с;
P_e - эффективная мощность дизеля на режиме испытаний, кВт.

Расход воздуха дизелем тепловоза определяется по следующей зависимости:

$$G_{air} = \frac{\alpha \cdot L^0_{air}\, G_f}{1000}, \text{ кг/с ;} \quad (3)$$

$$L^0_{air} = \frac{1}{O_2} \cdot \left[0{,}02664\left(C^r + 0{,}3746 S^r_n\right) + 0{,}079364 H^r - 0{,}010^r\right], \text{ кг ;} \quad (4)$$

где L^0_{air} - количество воздуха, теоретически необходимое для сгорания 1 кг топлива;

O_2 - массовая доля кислорода в окружающем воздухе;

C^r, S^r_n, O^r, H^r - состав жидкого топлива на рабочую массу в %;

α - суммарный коэффициент избытка воздуха, который определяется по результатам анализа ОГ и известных реакций горения для малосернистых топлив по формуле:

$$1 + \frac{100 C'_{O_2} - (C'_{O_2} + C'_{N_2} + \beta_{пр}) C_{CO_2} - (C'_{O_2} + 0{,}5 C'_{N_2} + \beta_{пр}) C_{CO} - 0{,}5 (C'_{N_2} - 2 C'_{O_2}) C_{NO} - 0{,}5 (C'_{N_2} + C'_{O_2}) \cdot C_{NO_2}}{(C'_{O_2} + C'_{N_2}) \cdot \left[(C_{CO_2} + 0{,}5 C_{CO}) + 2{,}97876 \cdot \frac{H^r - 0{,}125896 O^r}{C^r_{пр} + 0{,}3746 S^r_n} (C_{CO_2} + C_{CO}) + 0{,}5 (C_{NO} + C_{NO_2})\right]}$$

где C'_{O_2}, C'_{N_2} - объемные доли O_2 и N_2 в окружающем воздухе;

$C_{NO}, C_{NO_2}, C_{CO}, C_{CO_2}$ - объемные составляющие продуктов сгорания в %;

ρ_{np} - приведенная топливная характеристика:

$$= 2,97878 \cdot C'_{N_2} \cdot \frac{H^p - 0,125996\,O^p}{C^p_{np} + 0,3746\,S^p_n} \cdot \left[1 + \frac{C'_{O_2} N^p}{5,55572\, C_{N_2} \rho_{N_2} (H^p - 0,125996\,O^p)}\right] \qquad (6)$$

$$C^p_{np} = C^p - C_c \quad .$$

где $C^p, S^p_n, H^p, O^p, N^p$ - состав жидкого топлива в % на рабочую массу;

C_c - массовая доля сажи в кг/кг топлива;

ρ_{N_2} - плотность азота при нормальных условиях.

Количество сажи определяется по величине дымности ОГ дизелей тепловозов по корреляционным зависимостям, приведенным в бл. 4.

Таблица 4

N, %	Cc, %	Z, усл.ед.	Cc, %
10	0,039	1	0,033
20	0,096	2	0,094
30	0,148	3	0,185
40	0,229	4	0,332
50	0,314	5	0,57
60	0,422	6	0,907
70	0,549	6,55	1,150
80	0,724	7	1,351
90	2,004		

N, % - дымность ОГ, измеренная дымомером оптического типа с базой 0,43 м, либо приведенная к этой базе в соответствии с ГОСТ 24029-80 ;

Z, усл. - число единиц дымности, измеренное дымомером фильтрационного типа марки EFAW 65/68, либо аналогичным ему, выраженное в условных единицах десятибалльной шкалы.

Расход жидкого топлива определяется объемно-весовым методом.

Выброс окислов азота и окиси углерода на 1 кг топлива

вычисляются по формулам (7) и (8):

$$e'_{NO_x} = 1{,}589 \cdot 10^4 C_{NO_x} \left(\frac{G_{air}}{G_f} - 0{,}000974 \right) \quad \text{, г/кг ;} \qquad (7)$$

$$e'_{CO} = 0{,}976 \cdot 10^4 \cdot C_{CO} \left(\frac{G_{air}}{G_f} - 0{,}000974 \right) \quad \text{, г/кг ;} \qquad (8)$$

Результаты анализа и обработки данных измерений заносятся в протоколы испытаний.

3. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

К испытаниям тепловозов на реостатном пункте допускаются лица, прошедшие обучение безопасным методам работы и соответствующий инструктаж.

Оборудование пункта реостатных испытаний должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.3.002-75.

Персонал, обслуживающий испытания, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты органов слуха по ГОСТ 12.4.051-87.

Не допускается сброс ОГ дизеля тепловоза в помещение пункта реостатных испытаний после прохождения их через газоанализирующие приборы.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела охраны природы - Заместитель начальника Главного экономического управления МПС
п/п Ю. И. Коробов

Заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС
п/п В. А. Калько

Заместитель директора Всесоюзного научно-исследовательского тепловозного института
п/п Э. И. Нестеров

Заместитель директора Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта
п/п В. А. Матюлин

gost.e-ecolog.ru