

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
С С С Р

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР

КОНЦЕРН "ТРАНСМАГ"

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

Москва - 1991

В разработку "Временных норм..." приняли участие:

- от Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта: д. т. н., проф. Сахаревич Р. Д., ацк. ОПИЛ к. т. н. Ибрагимов С. А.
- от Всесоюзного научно-исследовательского теплового 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. Неходановой, д. 11, Главное управление методологии и организации экологического контроля, т. Горяинову А. Н.

По вопросам, возникшим 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. Фабричная, 7 (телефоны 21-28-83, 20-60-35).

Наименование и номер документа	Срок ввода	Срок окончания действия
"Временные нормы , , , , , , "	1. 01, 1992	1. 07, 1993
И 15-1-12/15 от 16. 10, 91		

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.

1. 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 30 процентов.

Таблица 1

Модель (номер базы)	Фиксируемые величины	Значение параметров				
		x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
1А-5Д49 (15 ЧН 26/26)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	546	1162	1596	2250
	n , мин. ⁻¹	350	490	660	620	1000
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	30	32	45	45
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
10Д100 (10ДН 207/2-254)	N^1 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	463	1000	1519	2020
	n , мин. ⁻¹	400	495	625	720	850
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	35	42	42	45
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
2Д100 (20ДН 207/2-254)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	300	590	880	1200
	n , мин. ⁻¹	400	460	580	700	850
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	24	30	30	35
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
11Д45 (16ДН 23/30)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	410	825	1235	1550
	n , мин. ⁻¹	400	475	550	650	750
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	30	35	35	40
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
2А2ДГ (15 ЧН 25/25)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	550	1280	1640	2500
	n , мин. ⁻¹	350	620	790	625	1000
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	25	40	42	45
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
ПД 1М (6ЧН 31,8/33)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	135	345	490	740
	n , мин. ⁻¹	300	330	480	570	750
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	46	45	42	42
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(50)	10	10	10	10
КБ 30Д (6ЧН 31/35)	N^2 позиции	x/x	\bar{y}	\bar{y}_{III}	\bar{x}_I	\bar{x}_V
	P_e , кВт	—	270	450	600	880
	n , мин. ⁻¹	350	425	515	575	750
	$e_{ног}(e'_{ног})_{доп.}$	(120)	42	40	38	36
	$e_{со}(e'_{со})_{доп.}$	(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 изменении 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_{NOx}	± 10
2. Концентрация окиси углерода в ОГ, %	C_{CO}	± 10
3. Удельный выброс окислов азота, г/(кВт ч)	e_{NOx}	± 12
4. Удельный выброс окиси углерода, г/(кВт ч)	e_{CO}	± 12
5. Выброс окислов азота на 1 кг топлива, г/кг топлива	e'_{NOx}	± 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 инструкции по эксплуатации соответствующих приборов.

Таблица 3.

Наименование прибора	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Предприятие - изготовитель
1. Газоанализатор 344ХЛ-01	NO_x	0, ... 5000млл ⁻¹	Аналитприбор г. Киев
2. Газоанализатор ГУАМ 14-11	CO	0, ... 1% 0, ... 2%	Аналитприбор г. Смоленск
3. Газоанализатор ГУАМ 14-12	CO_2	0, ... 5% 0, ... 10%	Аналитприбор г. Смоленск
4. "Инфралит"	CO	0, ... 10%	Германия
5. 123ФА-01	CO	0, ... 1000млл ⁻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 ZB 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):

$$P_{NO_2} = \frac{5,72 \cdot 10^4 C_{NO_2} (G_{air} - 0,000974 G_f)}{P_e}, \text{ г/кВт ч;} \quad (1)$$

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

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

Расход воздуха дизелем теплового определяют по следующей зависимости:

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

$$L_{air}^0 = \frac{1}{O_2} \cdot [0,02664(C^o + 0,3716 S_A^o) + 0,079364 H^o - 0,010^o], \text{ кг;} \quad (4)$$

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

O_2 - массовая доля кислорода в окружающем воздухе;

C^o, S_A^o, O^o, H^o - состав жидкого топлива на рабочую массу в %;

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

$$1 + \frac{100 C_{O_2}' - (C_{O_2}' + C_{N_2}' + P_{NO}) C_{CO_2} - (C_{O_2}' + 0,5 C_{N_2}' + P_{H_2O}) C_{CO} - 0,5(C_{N_2}' - 2 C_{O_2}') C_{NO} - 0,5(C_{N_2}' + C_{O_2}') C_{NO_2}}{(C_{O_2}' + C_{N_2}') \cdot [(C_{CO_2}' + 0,5 C_{CO}') + 2,9776 \cdot \frac{H^o - 0,125926 O^o}{C_{H_2O}^o + 0,3716 S_A^o} (C_{CO_2}' + C_{CO}') + 0,5(C_{NO}' + C_{NO_2}')]}$$

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_{N_2} - приведенная топливная характеристика;

$$+ 2,97876 \cdot C'_{N_2} \cdot \frac{H^p - 0,125996 O^p}{C'_{H_2} + 0,3748 S^p} \cdot \left[1 + \frac{C'_{O_2} N^p}{5,55572 C_{N_2} \rho_{N_2} (H^p - 0,125996 O^p)} \right] \quad (6)$$

$$C'_{H_2} = C^p - C_c$$

где C^p, S^p, 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 дизельных тепловозов по корреляционным зависимостям, приведенным в бл. 4.

Таблица 4

N, X	C_c, X	$Z, \text{ усл. ед.}$	C_c, Z
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, X - дымность ОГ, измеренная дымомером оптического типа с базой 0,43 м, либо приведенная к этой базе в соответствии с ГОСТ 24029-80;

$Z, \text{ ед.}$ - число единиц дымности, измеренное дымомером фильтрационного типа марки EFAW 65/68, либо аналогичным ему, в, выраженное в условных единицах десятибальной шкалы.

Расход жидкого топлива определяется объемно-весовым методом.

Выброс окислов азота и окиси углерода на 1 кг топлива

вычисляются по формулам (7) и (8):

$$e'_{No.2} = 1,589 \cdot 10^4 C_{No.2} \left(\frac{G_{No.2}}{G_f} - 0,000974 \right) \quad , \text{ г/кг} ; \quad (7)$$

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

Результаты анализа и обработки данных измерений заносятся в протокол 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 помещении 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