МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32210— 2013

ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДЫМНОСТЬ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Нормы и методы определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 июня 2013 г. № 57-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. № 1472-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32210—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2014 г.

5 В настоящем стандарте реализованы требования Технического регламента Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава», действующего на территории Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации применительно к объекту технического регулирования — специальному железнодорожному подвижному составу:

- подразделы 5.3 и 5.4 содержат минимально необходимые требования безопасности;
- раздел 6 устанавливает методы проверки минимально необходимых требований безопасности

6 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 54129—2010[1)]

7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

8 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2019 г.

[1)] Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. № 1472-ст ГОСТ Р 54129—2010 отменен с 1 июня 2014 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Обозначения 3
5 Номенклатура и нормы выбросов вредных веществ 3
6 Методы определения 11
6.1 Общие требования 11
6.2 Средства измерений 11
6.3 Сущность методов измерений 11
6.4 Определяемые параметры и погрешность измерений 12
6.5 Условия проведения измерений 12
6.6 Подготовка, порядок проведения и результаты измерений 13
6.7 Оформление результатов измерений 13
7 Требования безопасности труда 17
Приложение А (обязательное) Условия отбора проб. Требования к газоотборному зонду, газоанализаторам и дымомеру 18
Приложение Б (справочное) Диаграмма зависимости коэффициента атмосферного фактора F от атмосферного давления P_a и температуры T_a 19
Приложение В (рекомендуемое) Форма протокола испытаний по измерению содержания ВВ в ОГ 20
Приложение Г (рекомендуемое) Форма протокола испытаний по измерению дымности ОГ 21

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДЫМНОСТЬ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ СПЕЦИАЛЬНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Нормы и методы определения

Emission of the exhaust gas pollutants by the main-line and shunting for the special-purpose rolling stock. Norms and determination methods

Дата введения — 2014—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает нормы и методы определения (контроля) выбросов вредных веществ с отработавшими газами и дымности отработавших газов специального железнодорожного подвижного состава (далее — СПС) на установившихся и переходных режимах их работы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 305 Топливо дизельное. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **отработавшие газы:** Смесь газообразных продуктов полного сгорания, избыточного воздуха и различных микропримесей (газообразных, жидких и твердых частиц), поступающая из цилиндров дизеля в его выпускную систему.

Издание официальное

3.2 **сухие отработавшие газы:** Отработавшие газы, влагосодержание которых меньше или равно равновесному при температуре 298 К и атмосферном давлении 101,3 кПа.

3.3 **влажные отработавшие газы:** Отработавшие газы, влагосодержание которых соответствует полному составу продуктов сгорания топлива.

3.4 **вредные вещества:** Вещества, содержащиеся в отработавших газах и придающие им неблагоприятные либо вредные для человека и окружающей среды свойства.

3.5 **оксид углерода CO, %:** Газообразный продукт неполного окисления углерода, входящего в состав углеводородного топлива.

3.6 **оксиды азота NO_x, %:** Смесь различных оксидов азота, образующихся в процессе горения топлива в цилиндре дизеля.

3.7 **углеводороды CH, %:** Смесь паров всех несгоревших и частично окисленных углеводородов топлива и масла, образующихся в процессах горения топлива и выпуска продуктов сгорания из цилиндра дизеля.

3.8 **концентрация оксида углерода C_{CO}, %:** Объемная доля в сухих отработавших газах оксида углерода.

3.9 **концентрация оксидов азота, приведенных к NO_2, C_{NO_x}, %:** Объемная доля в сухих отработавших газах оксидов азота, которую они занимали бы при трансформации в эквивалентный объем диоксида азота NO_2.

3.10 **концентрация углеводородов, приведенных к C_3H_8, $C_{C_nH_m}$, %:** Объемная доля во влажных отработавших газах суммы углеводородов, которую они занимали бы при условной трансформации в эквивалентный объем идеального газа с молекулярной массой 13,85 и энергией ионизации молекул, равной энергии ионизации пропана C_3H_8.

3.11 **выброс вредных веществ:** Вредные вещества, поступающие в атмосферу с отработавшими газами.

3.12 **испытательный цикл:** Совокупность режимов испытаний.

3.13 **режим испытаний:** Фиксированный или переменный по частоте вращения и мощности режим работы дизеля, реализуемый в процессе испытаний.

3.14 **режим холодного запуска дизеля:** Режим работы дизеля от момента начала запуска до достижения стабильного устойчивого режима работы на холостом ходу при температуре окружающей среды не ниже 10 °С, без предварительного прогрева дизеля и его теплоносителей.

3.15 **режим холостого хода:** Режим работы дизеля при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала и нагрузке не более 5 % максимальной.

3.16 **транспортный режим:** Режим работы СПС при выполнении транспортных операций, полной массой не менее 85 % максимальной, со скоростью не менее 70 % максимальной, на участке пути со спрямленным профилем 0^{+5} ‰.

3.17 **режим ускорения в транспортном режиме:** Режим разгона СПС до максимальной скорости, полной массой не менее 85 % максимальной, на участке пути со спрямленным профилем 0^{+5} ‰.

3.18 **рабочий режим:** Режим работы СПС при выполнении рабочих операций с нагрузкой на рабочие органы не менее 75 % номинальной.

3.19 **режим приема нагрузки в рабочем режиме:** Режим работы дизеля при переходе из режима холостого хода в рабочий режим.

3.20 **режим нагружения на реостат:** Режим нагружения, при котором в качестве нагрузки для дизель-генератора используется специальное нагрузочное устройство (водяной реостат, воздушный реостат и т. п.).

3.21 **дымность:** Видимая дисперсия жидких и/или твердых частиц в отработавших газах, образовавшаяся в результате неполного сгорания топлива и испарившегося масла в цилиндрах дизеля.

3.22 **дымомер:** Прибор для измерения дымности отработавших газов.

3.23 **дымомер оптического типа:** Прибор для измерения непрозрачности отработавших газов, выраженной через коэффициент ослабления светового потока.

3.24 **база дымомера оптического типа *L*, м:** Толщина оптически однородного слоя отработавших газов, эквивалентного по ослаблению светового потока столбу тех же отработавших газов, заполняющих измерительную камеру дымомера в условиях измерения.

3.25 **коэффициент ослабления светового потока *N*, %:** Технический норматив дымности отработавших газов, измеренной оптическим методом, равный части светового потока от источника света

дымомера, не достигшей приемника света из-за его поглощения, отражения и рассеяния отработавшими газами, проходящими через измерительную (дымовую) камеру дымомера.

3.26 **условия с неограниченным воздухообменом:** Участки местности, станций и населенных пунктов, не имеющие искусственных и естественных препятствий для естественного воздухообмена и застойных зон.

3.27 **условия с ограниченным воздухообменом:** Закрытые или полузакрытые участки местности, станций, населенных пунктов, предприятий и т. п., имеющие естественные или искусственные препятствия для естественного воздухообмена, тоннели, вокзалы, внутрицеховые и складские помещения, ущелья, котлованы и т. п.

4 Обозначения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения:

$N_{0,43}$ — коэффициент ослабления светового потока (дымность) отработавших газов на измерительной базе N = 0,43 м, %;

$P_{ном}$ — объявленная номинальная мощность дизеля, кВт;

$V_{ном}$ — номинальная скорость СПС, км/ч;

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

T_a — температура атмосферного воздуха на всасывании, К;

P_a — давление сухого атмосферного воздуха, кПа;

p_a — полное атмосферное давление, кПа;

t_a — температура окружающей среды, °С;

F — коэффициент атмосферного фактора.

5 Номенклатура и нормы выбросов вредных веществ

5.1 Для нормирования выбросов вредных веществ (ВВ) с отработавшими газами (ОГ) устанавливают следующие параметры:

- концентрация оксидов азота C_{NO_x} (объемная доля, %);
- концентрация оксида углерода C_{CO} (объемная доля, %);
- концентрация углеводородов $C_{C_nH_m}$ (объемная доля, %).

5.2 Нормируемым параметром дымности ОГ СПС является коэффициент ослабления светового потока N, %.

5.3 Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ в ОГ СПС приведены в таблицах 1—8.

5.4 Предельно допустимые значения коэффициента ослабления светового потока (дымности) ОГ СПС при стандартной базе дымомера 0,43 м приведены в таблицах 1—8.

Таблица 1 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами с силовыми установками постройки до 2012 г.

Номер режима	Тип режима	Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом				Примечание
		Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	
			Объемная доля, %				Объемная доля, %			
		N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO	
A1	Режим холодного запуска дизеля	70	—	—	—	50	—	—	—	—
A2	Режим холостого хода	20	0,065	0,050	0,050	15	0,035	0,025	0,040	—
A3	Транспортный режим	55	0,310	0,070	0,210	30	0,170	0,040	0,150	—
A4	Режим ускорения в транспортном режиме	80	—	—	—	50	—	—	—	—
A5	Рабочий режим	45	0,290	0,060	0,195	25	0,150	0,035	0,140	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
A6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	75	—	—	—	45	—	—	—	—

Таблица 2 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами с силовыми установками постройки после 2012 г.

Номер режима	Тип режима	Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом				Примечание
		Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	
			Объемная доля, %				Объемная доля, %			
		N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO	
A1	Режим холодного запуска дизеля	45	—	—	—	30	—	—	—	—
A2	Режим холостого хода	10	0,025	0,020	0,035	5	0,020	0,015	0,020	—
A3	Транспортный режим	25	0,120	0,035	0,120	15	0,090	0,025	0,070	—
A4	Режим ускорения в транспортном режиме	40	—	—	—	30	—	—	—	—
A5	Рабочий режим	20	0,110	0,030	0,100	15	0,070	0,023	0,050	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
A6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	40	—	—	—	30	—	—	—	—

Таблица 3 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с электрической передачей с силовыми установками постройки до 2012 г.

Номер режима	Тип режима		Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом			
			Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода
				Объемная доля, %				Объемная доля, %		
			N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO
Б1	Режим холодного запуска дизеля		75	—	—	—	45	—	—	—
Б2	Режим холостого хода		20	0,065	0,050	0,050	11	0,035	0,040	0,03
Б3	Транспортный режим		55	0,310	0,070	0,210	30	0,150	0,056	0,15
Б4	Режим ускорения в транспортном режиме		80	—	—	—	50	—	—	—
Б5	Режим нагружения на реостат	10 % $P_{ном}$	25	0,150	0,055	0,100	12	0,045	0,042	0,100
		25 % $P_{ном}$	35	0,200	0,057	0,120	15	0,070	0,045	0,110
		50 % $P_{ном}$	47	0,250	0,060	0,150	17	0,090	0,050	0,120
		75 % $P_{ном}$	50	0,290	0,065	0,170	20	0,120	0,055	0,140
		100 % $P_{ном}$	45	0,300	0,067	0,195	22	0,165	0,057	0,145
		110 % $P_{ном}$	55	0,310	0,070	0,210	25	0,170	0,060	0,150
Б6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме		80	—	—	—	45	—	—	—

Таблица 4 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с электрической передачей с силовыми установками постройки после 2012 г.

Номер режима	Тип режима		Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом			
			Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода
				Объемная доля, %				Объемная доля, %		
			N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO
Б1	Режим холодного запуска дизеля		45	—	—	—	30	—	—	—
Б2	Режим холостого хода		10	0,020	0,020	0,035	5	0,025	0,015	0,020
Б3	Транспортный режим		25	0,150	0,035	0,120	15	0,087	0,020	0,070
Б4	Режим ускорения в транспортном режиме		40	—	—	—	30	—	—	—
Б5	Режим нагружения на реостат	10 % $P_{ном}$	10	0,030	0,022	0,070	7	0,030	0,016	0,050
		25 % $P_{ном}$	12	0,045	0,024	0,085	9	0,035	0,017	0,060
		50 % $P_{ном}$	15	0,080	0,026	0,095	10	0,055	0,017	0,070
		75 % $P_{ном}$	17	0,100	0,028	0,105	12	0,070	0,018	0,085
		100 % $P_{ном}$	19	0,115	0,029	0,115	14	0,085	0,018	0,095
		110 % $P_{ном}$	20	0,120	0,030	0,120	15	0,090	0,019	0,100
Б6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме		40	—	—	—	30	—	—	—

Таблица 5 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ несамоходных СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами с силовыми установками постройки до 2012 г.

Номер режима	Тип режима	Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом				Примечание
		Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	
			Объемная доля, %				Объемная доля, %			
		N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO	
В1	Режим холодного запуска дизеля	70	—	—	—	50	—	—	—	—
В2	Режим холостого хода	20	0,065	0,050	0,050	15	0,025	0,025	0,040	—
В3	Рабочий режим	45	0,290	0,060	0,195	25	0,150	0,035	0,140	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
В4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	75	—	—	—	45	—	—	—	—

Таблица 6 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ несамоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами с силовыми установками постройки после 2012 г.

Номер режима	Тип режима	Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом				Примечание
		Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	
			Объемная доля, %				Объемная доля, %			
		N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO	
В1	Режим холодного запуска дизеля	45	—	—	—	30	—	—	—	—
В2	Режим холостого хода	10	0,025	0,020	0,035	5	0,020	0,015	0,020	—
В3	Рабочий режим	20	0,110	0,030	0,100	15	0,070	0,015	0,050	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
В4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	40	—	—	—	30	—	—	—	—

Таблица 7 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ несамоходного СПС с электрической передачей с силовыми установками постройки до 2012 г.

Номер режима	Тип режима		Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом			
			Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода
				Объемная доля, %				Объемная доля, %		
			N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO
Г1	Режим холодного запуска дизеля		75	—	—	—	45	—	—	—
Г2	Режим холостого хода		20	0,065	0,050	0,050	11	0,035	0,020	0,03
Г3	Режим нагружения на реостат	10 % $P_{ном}$	25	0,150	0,055	0,100	12	0,10	0,021	0,100
		25 % $P_{ном}$	35	0,200	0,057	0,120	15	0,12	0,022	0,110
		50 % $P_{ном}$	47	0,250	0,060	0,150	17	0,14	0,023	0,120
		75 % $P_{ном}$	50	0,290	0,065	0,170	20	0,15	0,023	0,140
		100 % $P_{ном}$	45	0,300	0,067	0,195	22	0,14	0,022	0,145
		110 % $P_{ном}$	55	0,310	0,070	0,210	25	0,15	0,022	0,150
Г4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме		80	—	—	—	45	—	—	—

Таблица 8 — Предельно допустимые значения концентраций выбросов ВВ и дымности ОГ несамоходного СПС с электрической передачей с силовыми установками постройки после 2012 г.

Номер режима	Тип режима		Предельно допустимые значения для условий с неограниченным воздухообменом				Предельно допустимые значения для условий с ограниченным воздухообменом			
			Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода	Дымность, %	Оксиды азота	Углеводороды	Оксид углерода
				Объемная доля, %				Объемная доля, %		
			N	NO_x	C_nH_m	CO	N	NO_x	C_nH_m	CO
Г1	Режим холодного запуска дизеля		45	—	—	—	30	—	—	—
Г2	Режим холостого хода		10	0,020	0,020	0,035	5	0,025	0,015	0,020
Г3	Режим нагружения на реостат	10 % $P_{ном}$	10	0,030	0,022	0,070	7	0,030	0,016	0,050
		25 % $P_{ном}$	12	0,045	0,024	0,085	9	0,035	0,017	0,060
		50 % $P_{ном}$	15	0,080	0,026	0,095	10	0,055	0,017	0,070
		75 % $P_{ном}$	17	0,100	0,028	0,105	12	0,070	0,018	0,085
		100 % $P_{ном}$	19	0,115	0,029	0,115	14	0,085	0,018	0,095
		110 % $P_{ном}$	20	0,120	0,030	0,120	15	0,090	0,019	0,100
Г4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме		40	—	—	—	30	—	—	—

6 Методы определения

6.1 Общие требования

6.1.1 Определение выбросов ВВ и дымности ОГ СПС проводят при типовых, периодических и сертификационных испытаниях.

Определение выбросов ВВ и дымности ОГ при типовых испытаниях проводят в случае, если произошли изменения конструкции агрегатов, узлов и систем СПС и технологического процесса его изготовления, влияющих на количество выбросов ВВ и дымность ОГ.

6.1.2 Периодичность контроля устанавливают в конструкторской документации (КД) на конкретные типы СПС[1)].

6.1.3 СПС, предназначенный для контроля выбросов ВВ и дымности ОГ, должен находиться в полной технической исправности.

6.1.4 При определении выбросов ВВ и дымности ОГ дизели СПС должны работать на дизельном топливе по ГОСТ 305, национальным стандартам и нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего стандарт[2)], и смазочных материалах, указанных в КД на дизели[3)].

6.1.5 Определение выбросов ВВ и дымности ОГ проводят с соблюдением регулировок систем СПС и узлов дизеля, указанных в КД на СПС конкретного типа и на его дизели.

6.2 Средства измерений

6.2.1 Испытательный стенд (реостат) должен быть дополнительно оборудован газоанализаторами, дымомером, газоотборным зондом и устройствами пробоподготовки.

6.2.2 Условия отбора проб, газоотборный зонд, газоанализаторы и дымомер должны соответствовать требованиям, приведенным в приложении А.

6.2.3 Газоотборный зонд и устройства пробоподготовки, подлежащие самостоятельной поставке, должны соответствовать требованиям к измерительным приборам конкретных типов, применяемых при испытаниях.

6.2.4 Концентрацию ВВ с ОГ измеряют газоанализаторами[4)]. Газоанализаторы должны учитывать селективность используемого метода при измерениях содержания ВВ в сложных газовых смесях.

6.2.5 Дымность ОГ измеряют дымомером, который должен работать по методу просвечивания столба ОГ определенной длины и быть оборудован линейной измерительной шкалой коэффициента ослабления светового потока.

6.2.6 Средства измерений должны пройти испытания в целях утверждения типа и иметь действующие свидетельства о поверке.

Испытательное оборудование и методики измерений должны быть аттестованы в установленном порядке[5)].

Средства измерений должны обеспечивать погрешность измерений не более указанной в 6.4.2.

6.3 Сущность методов измерений

6.3.1 Для измерения содержания оксидов азота NO_x ($NO + NO_2$) в ОГ используют метод, основанный на преобразовании люминесцентного излучения, значение интенсивности которого связано с концентрацией анализируемого вещества.

[1)] В Российской Федерации периодичность контроля устанавливают в технических условиях (ТУ) на конкретные типы СПС.

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52368—2005 (ЕН 590:2004) «Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия».

[3)] В Российской Федерации смазочные материалы указывают в технических условиях (ТУ) на дизели.

[4)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50759—95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».

[5)] В Российской Федерации испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568—97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»; методики измерений — в соответствии с ГОСТ Р 8.563—2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».

Для измерения содержания окислов азота в ОГ также используют методы, основанные на определении количества NO или его окисления до NO_2 с последующей колориметрией или на применении ультрафиолетового излучения, а также другие колориметрические методы.

6.3.2 Для измерения содержания оксида углерода CO в ОГ используют метод, основанный на измерении поглощения энергии в инфракрасной области спектра, что дает возможность проведения избирательного анализа газов, излучения в определенной, свойственной ему области спектра.

6.3.3 Для измерения содержания углеводородов C_nH_m (по пропану C_3H_8) в ОГ используют метод оптико-абсорбционного анализа газов, основанный на измерении поглощения инфракрасной энергии излучения, степень поглощения которой зависит от концентрации анализируемого компонента в газовой смеси. Это обуславливает возможность проведения избирательного анализа газов.

6.3.4 Для измерения дымности ОГ используют метод, основанный на поглощении луча света при пропускании его через часть потока газов. При этом измеряют коэффициент ослабления светового потока *N*.

6.4 Определяемые параметры и погрешность измерений

6.4.1 В процессе испытаний определяют параметры, приведенные в таблицах 1—8.

6.4.2 Предельная допустимая погрешность измерений содержания оксида углерода, углеводородов, а также дымности ОГ должна быть ± 15 %, предельно допустимая погрешность измерений содержания оксидов азота должна быть ± 20 %.

6.4.3 Применяемые средства измерений, методы контроля должны обеспечивать получение результатов измерений с погрешностью, не превышающей установленные нормы точности измерений показателей загрязнения.

6.5 Условия проведения измерений

6.5.1 Выхлопная система СПС должна исключать утечку газов и подсос атмосферного воздуха.

6.5.2 Испытательный стенд (реостат) при необходимости должен быть дополнительно оборудован электро- и трубопроводами, обеспечивающими подвод электроэнергии, сжатого воздуха и воды к средствам измерений по 6.4.1.

6.5.3 Атмосферные условия при определении дымности ОГ оценивают коэффициентом атмосферного фактора *F*, определяемого по формуле

$$F = \left(\frac{t_a + 273}{300}\right)^{0,50} \left(\frac{100}{p_a}\right)^{0,65}, \quad (1)$$

где t_a — температура окружающей среды во время проведения испытаний, °С;

p_a — атмосферное давление во время проведения испытаний, кПа.

6.5.4 Если во время измерений значение коэффициента атмосферного фактора *F* выходит за пределы диапазона $0,98 \le F \le 1,02$, то измеренные значения дымности ОГ должны быть приведены к следующим условиям: P_a = 100 кПа и T_a = 300 К по формуле

$$N_{прив} = N_{изм} A, \quad (2)$$

где $N_{прив}$ и $N_{изм}$ — приведенные и измеренные значения дымности ОГ соответственно;

A — коэффициент приведения, вычисляемый по формуле

$$A = -22,94 + 48,97F - 25,02F^2. \quad (3)$$

6.5.5 Диаграмма зависимости коэффициента атмосферного фактора *F* от давления P_a и температуры T_a, а также таблица значений коэффициента приведения *A* в зависимости от коэффициента атмосферного фактора *F* приведены в приложении Б.

6.5.6 Если база дымомера *L*, м, оптического типа, используемого при испытаниях, отличается от 0,43 м, то измеренный параметр дымности N_L, %, должен быть приведен к показаниям шкалы дымомера $N_{0,43}$ со стандартной базой 0,43 по формуле

$$N_{0,43} = 100\left\{1 - \exp\left[\frac{0,43}{L}\ln\left(1 - \frac{N_L}{100}\right)\right]\right\}. \quad (4)$$

6.6 Подготовка, порядок проведения и результаты измерений

6.6.1 Перед началом измерения силовая установка СПС должна находиться в рабочем состоянии не менее 10 мин и быть прогрета до установления номинального температурного режима дизеля (за исключением измерений на режиме холодного запуска дизеля).

6.6.2 Значения температуры моторного масла и (или) охлаждающей жидкости силовой установки при проведении измерений должны находиться в пределах, рекомендуемых предприятием — изготовителем данной силовой установки (за исключением измерений на режиме холостого хода).

6.6.3 При проведении измерений частота вращения коленчатого вала дизеля и мощность СПС должны соответствовать требованиям КД на дизель и СПС конкретного типа[1)].

6.6.4 Газоанализаторы следует прогреть и провести градуировку в соответствии с инструкциями предприятий — изготовителей газоанализаторов.

Дымомер следует прогреть и провести градуировку в соответствии с инструкцией по эксплуатации предприятия-изготовителя.

6.6.5 Во время измерения дымности ОГ в режиме холодного запуска дизеля должны быть соблюдены следующие условия:

- при гидромеханической и электромеханической передаче трансмиссия должна находиться в нейтральном положении (приводы отключены);
- при гидравлической трансмиссии гидротрансформатор не должен быть заблокирован;
- при электрической трансмиссии отключают напряжение на обмотках возбуждения силового генератора.

6.6.6 Испытательный цикл СПС при измерениях содержания выбросов ВВ и дымности ОГ при работе его дизелей (силовых установок) в режиме приема нагрузки в рабочем режиме и режиме ускорения в транспортном режиме должен соответствовать данным, приведенным в таблицах 9—12.

По шкале дымомера фиксируют максимальное значение дымности.

Измерения проводят не менее восьми раз. Измерения считают действительными, если расхождения между двумя последующими показаниями не превышают 10 %, при этом четыре последних измеренных значения дымности не составляют убывающую или возрастающую последовательность. За результат измерений принимают среднеарифметическое значение последних четырех измерений.

6.6.7 Испытательный цикл СПС при измерениях содержания выбросов ВВ и дымности ОГ при работе его дизелей (силовых установок) в режимах холостого хода, транспортного, рабочего и режима нагружения на реостат должен соответствовать данным, приведенным в таблицах 9—12.

Измерения проводят на каждом режиме не менее трех раз с интервалами в 1 мин, причем первое измерение следует проводить не ранее чем через 2 мин после установления номинального температурного режима дизеля.

Измерения считают действительными, если расхождения между тремя последовательными показаниями не превышают 10 %, при этом три последних измеренных значения не составляют убывающую или возрастающую последовательность. Если эти условия не выполняются, то серию измерений продолжают до получения трех последовательных показаний, удовлетворяющих поставленным условиям.

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение последних трех измерений.

6.7 Оформление результатов измерений

6.7.1 Результаты измерений содержания выбросов ВВ и дымности ОГ заносят в протоколы испытаний. Образцы протоколов испытаний по определению содержания выбросов ВВ и дымности ОГ приведены в приложениях В, Г.

6.7.2 При необходимости расчета удельных или валовых выбросов определяют и дополнительно заносят в протоколы испытаний следующие параметры: частоту вращения коленчатого вала n и мощность дизеля P.

[1)] В Российской Федерации действуют технические условия (ТУ) на дизели и СПС конкретного типа.

Таблица 9 — Испытательный цикл при определении концентрации ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами

Номер режима	Режим испытаний	Характеристика режима			Контролируемые параметры ОГ				Примечание
		Частота вращения коленчатого вала дизеля	Мощность дизеля	Скорость СПС	Дымность N	Оксиды азота NO_x	Углеводороды C_nH_m	Оксид углерода CO	
A1	Режим холодного запуска дизеля	От 0 до n_{min}	0	0	+	–	–	–	–
A2	Режим холостого хода	n_{min}	0	0	+	+	+	+	–
A3	Транспортный режим	От 70 % до 85 % $n_{ном}$	–	$V_{ном}$	+	+	+	+	–
A4	Режим ускорения в транспортном режиме	От n_{min} до $n_{ном}$	–	От 0 до V_{max} [2)]	+	–	–	–	–
A5	Рабочий режим	$n_{ном}$	$P_{раб}$ [1)]	$V_{раб}$ [3)]	+	+	+	+	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
A6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	$n_{ном}$	От 0 до $P_{ном}$	От 0 до $V_{раб}$	+	–	–	–	–

[1)] Мощность при номинальной загрузке рабочих органов СПС.
[2)] Максимальная скорость СПС при движении своим ходом.
[3)] Скорость рабочего режима.

Таблица 10 — Испытательный цикл при определении концентрации ВВ и дымности ОГ самоходного СПС с электрической передачей

Номер режима	Режим испытаний	Характеристика режима			Контролируемые параметры ОГ			
		Частота вращения коленчатого вала дизеля	Мощность дизеля	Скорость СПС	Дымность N	Оксиды азота NO_x	Углеводороды C_nH_m	Оксид углерода CO
Б1	Режим холодного запуска дизеля	От 0 до n_{min}	0	0	+	+	+	+
Б2	Режим холостого хода	n_{min}	0	0	+	–	–	–
Б3	Транспортный режим	От 70 % до 85 % $n_{ном}$	$P_{тр}$ [1)]	$V_{ном}$	+	+	+	+
Б4	Режим ускорения в транспортном режиме	От n_{min} до $n_{ном}$	–	От 0 до V_{max} [2)]	+	–	–	–
Б5	Режим нагружения на реостат	$n_{ном}$	10 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	25 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	50 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	75 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	100 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	110 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
Б6	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	$n_{ном}$	От 0 до $P_{ном}$	0	+	–	–	–

[1)] Мощность транспортного режима.
[2)] Максимальная скорость СПС при движении своим ходом.

Таблица 11 — Испытательный цикл при определении концентрации ВВ и дымности ОГ несамоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами

Номер режима	Режим испытаний	Характеристика режима			Контролируемые параметры ОГ				Примечание
		Частота вращения коленчатого вала дизеля	Мощность дизеля	Скорость СПС	Дымность N	Оксиды азота NO_x	Углеводороды C_nH_m	Оксид углерода CO	
В1	Режим холодного запуска дизеля	От 0 до n_{min}	0	0	+	+	+	+	–
В2	Режим холостого хода	n_{min}	0	0	+	–	–	–	–
В3	Рабочий режим	$n_{ном}$	$P_{раб}$ [1)]	$V_{раб}$ [2)]	+	+	+	+	Определяется для операций с длительностью рабочего режима более 3 мин
В4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	$n_{ном}$	От 0 до $P_{ном}$	От 0 до $V_{раб}$	+	–	–	–	–

[1)] Мощность при номинальной загрузке рабочих органов СПС.
[2)] Скорость рабочего режима.

Таблица 12 — Испытательный цикл при определении концентрации ВВ и дымности ОГ несамоходного СПС с механической, гидравлической и гидромеханическими передачами

Номер режима	Режим испытаний	Характеристика режима			Контролируемые параметры ОГ			
		Частота вращения коленчатого вала дизеля	Мощность дизеля	Скорость СПС	Дымность N	Оксиды азота NO_x	Углеводороды C_nH_m	Оксид углерода CO
Г1	Режим холодного запуска дизеля	От 0 до n_{min}	0	0	+	–	–	–
Г2	Режим холостого хода	n_{min}	0	0	+	+	+	+
Г3	Режим нагружения на реостат	$n_{ном}$	10 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	25 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	50 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	75 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	100 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
		$n_{ном}$	110 % $P_{ном}$	0	+	+	+	+
Г4	Режим приема нагрузки в рабочем режиме	$n_{ном}$	От 0 до $P_{ном}$	0	+	–	–	–

7 Требования безопасности труда

7.1 Оборудование испытательного стенда (реостата) должно соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003, организация рабочего места при проведении измерений — ГОСТ 12.3.002.

7.2 На испытательном стенде (реостате), оборудованном газоанализаторами и дымомером, должна быть инструкция по технике безопасности, утвержденная в установленном порядке. Персонал, обслуживающий испытательный стенд (реостат), должен быть ознакомлен с ее содержанием.

7.3 Воздух рабочей зоны при испытаниях должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

7.4 Уровни шума и на рабочих местах стендового (реостатного) помещения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003. Требования к обеспечению вибрационной безопасности — по ГОСТ 12.1.012.

7.5 Персонал, обслуживающий испытательный стенд (реостат), должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты органов слуха (вкладышами и наушниками)[1)].

7.6 Сброс ОГ после прохождения ими газоанализаторов и дымомера в воздух рабочей зоны стендового (реостатного) помещения не допускается.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.255—2011 (ЕН 13819-1:2002) «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Механические методы испытаний».

Приложение А
(обязательное)

Условия отбора проб. Требования к газоотборному зонду, газоанализаторам и дымомеру

А.1 Условия отбора проб ОГ должны соответствовать требованиям, предусматриваемым используемыми методами измерений и изложенным в инструкциях по применению и эксплуатации применяемых средств измерений.

А.2 Система отбора и подготовки проб газа должна обеспечивать работу газоанализаторов и дымомера в течение всей продолжительности измерений. Запаздывание показаний газоанализаторов, подключенных к системе пробоотбора, не должно превышать 60 с.

А.3 Газоотборный зонд следует располагать по оси выпускной трубы СПС на расстоянии не менее 300 мм до ее среза перед выходом ОГ в атмосферу. Проходные сечения газоотборного зонда и газоподводящей трубки газоанализаторов и дымомера должны быть достаточными для обеспечения их нормальной работы на любом режиме испытаний.

А.4 Газоотборный зонд должен быть установлен в неразделенном потоке ОГ выхлопной трубы или дополнительного патрубка СПС. При невозможности такой установки зонда разрешается устанавливать его по очереди в каждую разделенную часть потока ОГ с последующим определением среднеарифметического значения содержания ВВ или дымности ОГ.

А.5 В случае невозможности установки газоотборного зонда по оси выхлопного патрубка СПС подтверждение достаточной равномерности газового потока в точке установки зонда должно производиться при смещении конца зонда от оси выхлопной трубы (патрубка) в пределах 1/2 ее радиуса. При этом точность измерений не должна превышать допускаемого значения по 6.4.2.

При смещении зонда относительно оси выхлопного патрубка должна обеспечиваться равномерность газового потока, что должно быть отмечено в протоколе испытаний.

А.6 Конструкция, материал и температурный режим газоотборного зонда и газоподводящей трубки должны исключать возможность изменения химического состава отбираемого газа в процессе пробоотбора из-за газообразования, конденсации или подсоса воздуха.

Газоподводящая трубка длиной не более 5 м должна быть изготовлена из нержавеющей стали или тефлона и быть герметичной.

Использование газоподводящей трубки длиной более 5 м подлежит согласованию с природоохранными органами.

А.7 Газоанализаторы должны быть оборудованы самопишущими или показывающими устройствами, шкалы которых должны быть градуированы в объемных долях, %, или массовых концентрациях, г/м^3, измеряемого ВВ.

А.8 Измеряемым компонентом газоанализатора оксидов азота должна быть сумма всех оксидов азота, кроме закиси N_2O, выраженная через эквивалентную объемную долю или массовую концентрацию оксидов вида NO_x.

А.9 Газоанализатор и дымомер должны обеспечивать измерение концентраций компонентов и параметра дымности ОГ при значениях по 5.3, 5.4.

А.10 Дымомер и газоанализатор должны быть снабжены комплектом эксплуатационных документов, которые должны включать в себя паспорт и действующее свидетельство о метрологической поверке.

А.11 Диапазон температур пробы ОГ СПС в месте отбора до входного устройства средства измерений должен быть в пределах от 100 °С до 200 °С.

Приложение Б
(справочное)

Диаграмма зависимости коэффициента атмосферного фактора *F* от атмосферного давления P_a и температуры T_a

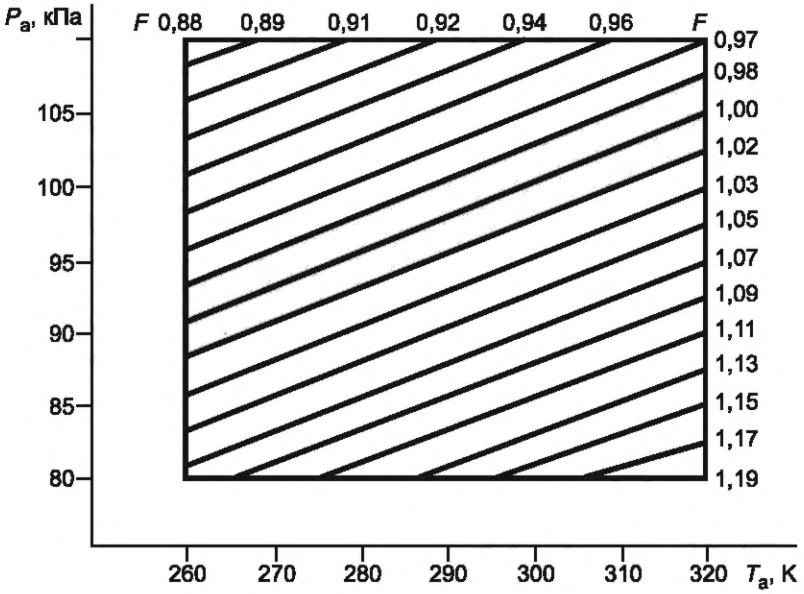


Рисунок Б.1

Значения коэффициента приведения *A* в зависимости от коэффициента атмосферного фактора *F* указаны в таблице Б.1

Таблица Б.1

F	0,88	0,89	0,91	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98	1,00
A	0,78	0,82	0,90	0,94	0,98	1,01	1,02	—	—

Окончание таблицы Б.1

F	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17
A	—	0,96	0,89	0,81	0,71	0,59	0,45	0,29	0,11

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола испытаний по измерению содержания ВВ в ОГ

ПРОТОКОЛ №
испытаний СПС по измерению содержания ВВ в ОГ

Дата испытаний _____

Вид испытаний _____

Серия и номер СПС _____

Модель и номер дизеля _____

Тип и марка газоанализатора _____

Сведения о равномерности потока газов _____

Расстояние от конца зонда до конца трубы (патрубка), мм _____

Таблица В.1

Номер режима	Характеристика режима работы			Результаты измерений			Среднеарифметическое значение			Примечание
	Позиция контроллера	Частота вращения, n, мин$^{-1}$	Мощность P, кВт	C_{NO_x}, об. %	C_{CO}, об. %	$C_{C_nH_m}$, об. %	C_{NO_x}, об. %	C_{CO}, об. %	$C_{C_nH_m}$, об. %	
1										
2										
3										

Предельно допустимое содержание (согласно 5.3 и 5.4)		C_{NO_x}, об. %	C_{CO}, об. %	$C_{C_nH_m}$, об. %
Режим	1			
	2			
	3			

Испытания провел _____ _____ _____
должность инициалы, фамилия личная подпись

Приложение Г
(рекомендуемое)

Форма протокола испытаний по измерению дымности ОГ

ПРОТОКОЛ №
испытаний СПС по измерению дымности ОГ

Дата испытаний _____

Вид испытаний _____

Серия и номер СПС _____

Модель и номер дизеля _____

Тип и марка дымомера _____

Сведения о равномерности потока газов _____

Расстояние от конца зонда до конца трубы (патрубка), мм _____

База дымомера _____

Таблица Г.1

Номер режима	Характеристика режима работы		Значение параметра дымности			Условия проведения испытаний			
	Позиция контроллера	Частота вращения n, мин$^{-1}$	Измеренное значение $N_{изм}$, %	Измеренное среднеарифметическое значение $N_{изм.\ ср.}$, %	Приведенное среднеарифметическое значение $N_{прив.\ ср.}$, %	Атмосферное давление $P_а$, кПа	Температура окружающей среды $t_а$, °С	Значение коэффициента F	Значение коэффициента приведения A
1									
2									
3									

Предельно допустимое значение дымности (согласно 5.4) N, %

Режим 1 _____
2 _____
3 _____

Испытания провел _____ _____ _____
должность инициалы, фамилия личная подпись

УДК 629.424:006.354 МКС 45.020

Ключевые слова: вредные вещества, выбросы, газоанализатор, дымность, дымомер, объемная доля, отработавшие газы, содержание

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Л.В. Софейчук*

Сдано в набор 30.08.2019. Подписано в печать 18.09.2019. Формат $60 \times 84^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,75.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru