

Согласовано

руководителя ГЦИ СИ

им. Д.И. Менделеева”

Александров В.С.

Июль 2006 г.

<b>АНАЛИЗАТОРЫ ПЫЛИ МОДЕЛИ D-R (модификации D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800)</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18066-06 Взамен № 18066-99
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы DURAG Industrie Elektronik GmbH & Co KG (Германия)

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы пыли модели D-R (модификации D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40, D-R 800) предназначены для автоматического непрерывного измерения запыленности газовых сред и сигнализации при превышении предельно допустимого значения выброса пыли.

Область применения: контроль содержания пыли в промышленных выбросах, в топочных газах, в пылеулавливающих линиях.

### ОПИСАНИЕ

В основу работы анализаторов пыли модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD положен оптико-абсорбционный метод. Световой поток дважды проходит через анализируемую среду, ослабление интенсивности светового потока за счет наличия пыли в газоходе измеряется и оценивается. Электромагнитный вращающийся обтюратор установлен между измерительным и сравнительным световым потоком. Сравнение интенсивности световых потоков осуществляется в течение 64 с каждые 2 с. В конструкции приборов имеется усилитель, обеспечивающий компенсацию влияния старения лампы и фотоэлемента, а также компенсацию влияния изменения температуры и долговременного дрейфа. Так как источник света – галогеновая лампа - имеет частоту 25 Гц, исключается влияние дневного света. Оптические поверхности очищаются от загрязнения с помощью подачи воздушного потока чистого воздуха. В модификации D-R 216-OD предусмотрены возможность измерения массовой концентрации пыли (или оптической плотности потока), возможность автоматической регулировки верхнего значения диапазона измерения в пределах всего диапазона, а также автоматическое отключение сигнализации после снижения уровня запыленности ниже установленного порогового значения.

Анализаторы пыли модификации D-R 216 состоят из измерительной головки, рефлектора, которые устанавливаются на трубе друг напротив друга, блока продувки воздухом для очистки оптических частей прибора от пыли и распределительной коробки.

По отдельному заказу фирмой может поставляться контрольный блок фильтров D-R 216-80 для проверки линейности градуировочной характеристики анализаторов пыли модификации D-R 216. Блок фильтров устанавливается на открытую измерительную головку. Фильтры с известными коэффициентами поглощения последовательно помещаются на траекторию измерения с помощью селекторного переключателя и снимаются показания анализатора при установке каждого фильтра. По полученным данным оценивается линейность градуировочной характеристики анализаторов пыли.

Возможные конфигурации анализаторов пыли модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Описание
D-R 216-40 System I, D-R 216-OD System I	В состав анализаторов входит рефлектор D-R 216 R I с оптическим измерительным расстоянием от 0,4 до 1,8 м
D-R 216-40 System II, D-R 216-OD System II	В состав анализаторов входит рефлектор D-R 216 R II с оптическим измерительным расстоянием от 0,4 до 3,0 м
D-R 216-40 System III, D-R 216-OD System III	В состав анализаторов входит рефлектор D-R 216 R III с оптическим измерительным расстоянием от 3,0 до 6,25 м (не подходит для анализаторов с диапазоном измерений оптической плотности 0 – 0,2)

Примечание – оптическое измерительное расстояние – это расстояние между источником излучения и приемником (рефлектором)

В основу работы анализаторов пыли модификаций D-R 290 также положен оптико-абсорбционный метод. В анализаторе использован полупроводниковый источник света, который обеспечивает длительный срок службы и большую стабильность за счет широкого спектра излучения специального диода. В анализаторе предусмотрен автоматический циклический контроль внутреннего засорения. Длительные интервалы технического обслуживания приборов обеспечиваются за счет создания защитной подушки с продувочным воздухом перед рефлектором. Анализатор модификации D-R 290 состоит из измерительной головки, рефлектора, блока индикации D-R 290 AZ и блока продувки воздухом. На цифровой индикатор выводится измерительная информация в единицах оптической плотности, в процентах коэффициента поглощения или в  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

В таблице 2 приведены возможные конфигурации анализатора пыли модификаций D-R 290.

Таблица 2

Обозначение	Тип измерительной головки	Рефлектор	Оптическое измерительное расстояние, м	Диаметр между центрами болтов крепежного фланца, мм
D-R 290 System 1	D-R 290 M	D-R 216 R1	От 1 до 2,25	100
D-R 290 System 2	D-R 290 M	D-R 216 R2	От 1,5 до 8 (регулируемое)	100
D-R 290 System 3	D-R 290 M-150	D-R 216 R3-150	От 1,5 до 12	150
D-R 290 System 4	D-R 290 M4-150	D-R 216 R4-150	От 1,5 до 18	150

В основу работы анализаторов пыли модификации D-R 300-40 положен метод проходящего света, который позволяет добиваться очень высокой чувствительности даже при низких концентрациях пыли. Оптическая система формирует конический пучок света от высокостабильной галогеновой лампы, в котором происходит свечение частиц пыли в отходящих газах. Приемник с помощью оптического сенсора регистрирует свет от частиц пыли в измерительном объеме. Сенсор преобразует входящий свет в электрический сигнал. Интенсивность света пропорциональна концентрации частиц в измерительном объеме. Электронный блок осуществляет вычисление концентрации частиц пыли, исходя из интенсивности излученного и отраженного света. Вычисленное значение массовой концентрации пыли в  $\text{мг}/\text{м}^3$  высвечивается на дисплее и одновременно выдается в качестве аналогового сигнала (0 – 20) мА.

В состав анализатора пыли D-R 300-40 входят измерительное устройство, световая ловушка для подавления отражения от стенок газохода, блок продувки воздухом для периодиче-

ской очистки оптических частей и коммутационного устройства, которое имеет дисплей и клавиатуру для управления работой анализатора.

Для контроля исправности приборов один раз в 4 часа производится тестирование, при этом проверяется нулевая точка, чувствительность, степень очистки оптики, при необходимости вводится автоматическая компенсация выявленных изменений.

В основу работы анализаторов пыли модификации D-R 800 положен метод рассеяния излучения. Модулированное излучение от лазерного диода проходит через пылевой поток. Свет, рассеиваемый частичками пыли, поступает на приемник через принимающие линзы. Выходной сигнал приемника интегрируется во времени, время интегрирования можно установить в диапазоне от 5 до 1800 с. В приборе предусмотрена коррекция влияния температуры.

Анализатор пыли модификации D-R 800 состоит из измерительной трубки для горизонтальных (D-R 800 SYS10-HOR) или вертикальных каналов (D-R 800 SYS00-VER), блока питания с источником питания и вентилятором продувочного воздуха, соединительного кабеля, шланга для подачи продувочного воздуха и фланца для крепления на одной стороне дымовой трубы.

Прибор имеет четыре независимых программируемых релейных выхода с нулевым потенциалом, которые для вывода информации при превышении заданного порогового значения, при возникновении неисправностей и при необходимости технического обслуживания; а также два независимых программируемых токовых выхода с нулевым потенциалом для вывода информации о массовой концентрации пыли и температуры.

Управление работой прибора осуществляется с помощью клавиатуры, информация о текущем значении массовой концентрации, пороговом значении, режиме работы измерительной трубки выводится на интегрированный дисплей, расположенный на измерительной головке, или может передаваться через интерфейсный выход.

Анализаторы пыли модели D-R всех модификаций имеют сигнализацию, которая срабатывает при превышении установленного порогового значения.

Для получения измерительной информации о массовой концентрации пыли в  $\text{мг}/\text{м}^3$  анализаторы пыли модификаций D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800 должны быть предварительно отградуированы с использованием гравиметрического метода в соответствии с ГОСТ Р 50820-95.

#### Основные технические характеристики.

1. Основные метрологические характеристики анализаторов пыли приведены в таблице 3.

Модификация анализатора Пыли	Определяемый параметр	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
D-R 216-40	Коэффициент поглощения	0 - 100 %	$\pm 2$
D-R 216-OD	Массовая концентрация (оптическая плотность)	0 - 500 $\text{мг}/\text{м}^3$ (0 - 0.2)	$\pm 20$ ( $\pm 2$ )
		0 - 4000 $\text{мг}/\text{м}^3$ (0 - 1.6)	$\pm 20$ ( $\pm 2$ )
D-R 290	Массовая концентрация (оптическая плотность)	0 - 200 $\text{мг}/\text{м}^3$ (0 - 0.1)	$\pm 20$ ( $\pm 2$ )
		0 - 4000 $\text{мг}/\text{м}^3$ (0 - 1.6)	$\pm 20$ ( $\pm 2$ )
	Коэффициент поглощения	0 - 100 %	$\pm 2$

Продолжение таблицы 3

Модификация анализатора	Определяемый параметр	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
D-R 300-40	Массовая концентрация	0 – 1 мг/м <sup>3</sup> 0 – 100 мг/м <sup>3</sup>	± 25 ± 20
D-R 800	Массовая концентрация	0 - 10 мг/м <sup>3</sup> 0 - 200 мг/м <sup>3</sup>	± 20 ± 20

Пр и м е ч а н и е: Для анализаторов пыли D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800 указаны наименьший и наибольший диапазоны измерений на 1 метр длины участка измерений

2. Время установления показаний, свободно устанавливаемое

- от 8 до 64 с для D-R 216;
- от 5 до 1800 с (шаг 1 с) для D-R 290 и D-R 800;
- от 10 до 900 с (шаг 10 с) для D-R 300-40.

3. Вариация показаний в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности не более 0,3.

4. Время прогрева и выхода на рабочий режим не более 10 мин.

5. Предел допускаемого изменения показаний в течение месяца непрерывной работы в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности не более 0,4.

6. Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10<sup>0</sup> С в долях от предела допускаемой основной приведенной погрешности не более 0,5.

7. Масса, потребляемая мощность анализаторов пыли, оптическое измерительное расстояние, а также диапазоны рабочих температур при эксплуатации приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация анализатора пыли	Масса, кг	Потребляемая мощность, ВА	Оптическое измерительное расстояние, м	Диапазон рабочих температур при эксплуатации, °С
D-R 216: - измерительная головка - рефлектор - юстировочные вкладыши - блок продувки воздухом	5 2 1,5 каждый 12	30  370	Рефлекторы: D-R 216 R I: 0,4 - 1,8; D-R 216 R II: 0,4 - 3,0; D-R 216 R III: 3,0 - 6,25 (не подходит для приборов с диапазоном оптической плотности 0 – 2)	от - 20 до +50
D-R 290: - измерительная головка - рефлектор - блок продувки воздухом - блок индикации D-R 290 AZ - вычислительный блок D-R 290 AW	10 7 12 3,5 3,5	30  370 30 30	Рефлекторы: D-R 290 R1: 1,0 - 2,25; D-R 290 R2: 1,5 - 8,0 D-R 290 R3-150: 1,5 - 12,0 D-R 290 R4-150: 1,5 – 18 м	от - 20 до +50

Продолжение таблицы 4

Модификация анализатора пыли	Масса, кг	Потребляемая мощность, ВА	Оптическое измерительное расстояние, м	Диапазон рабочих температур при эксплуатации, °С
D-R 300-40: - измерительный модуль	18	70	-	от - 20 до +50 температура в газопроводе не более + 320 °С
- световая ловушка	12	360		
- блок продувки воздухом	3,5	30		от - 40 до + 65
- коммутационное устройство				
D-R 800: - измерительная трубка	7	50	1 (длина измерительной трубки)	от - 20 до +50 температура в газопроводе не более + 220 °С
- блок питания	13			

8. Габаритные размеры анализаторов модели D-R и тип источников света приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модификация анализатора пыли	Габаритные размеры, мм			Тип источника света
	длина	ширина	высота	
D-R 216: - измерительная головка	314	190	190	галогеновая лампа
- рефлектор	230	140	140	
- блок продувки воздухом	350	550	500	
D-R 290: - измерительная головка	400	185	185	полупроводниковый диод
- рефлектор	270	185	185	
- блок продувки воздухом	350	550	500	
- блок индикации D-R 290	217	190	241	
AZ - вычислительный блок D-R 290 AW	217	190	241	
D-R 300-40: - измерительный модуль	565	410	310	галогеновая лампа
- световая ловушка	360 – 660	-	-	
- блок продувки воздухом	350	550	500	
- коммутационное устройство	166	155	165	
D-R 800: - измерительная трубка	1000	160	160	лазерный диод
- блок питания	380	300	210	

8. Срок службы анализаторов пыли модели D-R не менее 8 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на специальную табличку на лицевой панели блока, на котором расположен дисплей прибора, методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации анализаторов пыли модели D-R (модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800).

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки анализаторов пыли модели D-R приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор пыли	модель D-R (модификация D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40, D-R 800)	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 242-0348-2006	1 экз

## ПОВЕРКА

Поверка анализаторов пыли осуществляется в соответствии с документом «Анализаторы пыли модели D-R (модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800). Фирма DURAG Industrie Elektronik GmbH & Co KG, Германия. Методика поверки. МП-242-0348-2006», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в июне 2006 г.

Основные средства поверки:

- для анализаторов пыли модификации D-R 216-40 - набор нейтральных светофильтров типа КС-102 по ТУ 3-3.450-83, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,20$  % в спектральном диапазоне 410-710 нм;

- для анализаторов пыли модификации D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800:

- при первичной поверке:

Государственный специальный эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах ГЭТ 164-2003; набор нейтральных светофильтров типа КС-102 по ТУ 3-3.450-83, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,20$  % в спектральном диапазоне 410-710 нм;

- при периодической поверке:

средства измерений в соответствии с разделом 4 ГОСТ Р 50820-95, границы допускаемой относительной погрешности определения массовой концентрации пыли в газовом потоке  $\pm 8$  % при доверительной вероятности 0,95.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ Р 8.606-2004 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».
- 2 ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 12.2.007.0-83 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
- 4 ГОСТ 12.1.019-79 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
- 5 Техническая документация фирмы-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип анализаторов пыли модели D-R R (модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD, D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при ввозе в страну в эксплуатации в соответствии с государственной поверочной схемой.

Анализаторы пыли модели D-R (модификаций D-R 216-40, D-R 216-OD) имеют сертификат соответствия № РОСС DE.НО03.Н01324 от 01.03.2006, анализаторы пыли модификации D-R 290, D-R 300-40 и D-R 800 имеют сертификат соответствия № РОСС DE.НО03.Н01322 от 01.03.2006.

Сертификаты соответствия выданы органом по сертификации машин и оборудования для нефтегазового комплекса, электрических машин, сырья и материалов ООО «ТЕХНО-НЕФТЕГАЗ».

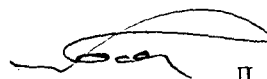
Изготовитель - фирма DURAG Industrie Elektronik GmbH & Co KG, Германия.

Адрес фирмы: Коллауштрассе, 105, Д-22453, Гамбург.

Тел. +49 40 554218-0

Факс +49 40 584154

Руководитель научно-исследовательского отдела  
Государственных эталонов в области  
аналитических измерений ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Л.А. Конопелько

Главный специалист  
ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Н.О. Пивоварова

Представители фирмы  
President & CEO

Hans-Peter Schuldt

International Sales Manager



Lars Platzhoff