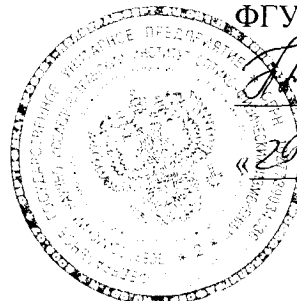


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

«29» 10 2010 г.

Анализатор размера наночастиц АРН-1	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45582-10</u>
--	---

Изготовлен по технической документации ФГУП «ВНИИОФИ», г. Москва.
Зав.№ 01

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор размера наночастиц АРН-1 предназначен для измерения размеров дисперсных частиц нанометрового и субмикронного размера в жидких средах.

Применяется для анализа коллоидных систем.

Область применения – научные исследования, в том числе разработка нанотехнологий, анализ проб биологического происхождения, контроль лекарственных препаратов.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АРН-1. Измерение размера производится методом динамического рассеяния света. Лазерное излучение фокусируется в малом объеме исследуемой жидкости. Оптическая система собирает излучение, рассеянное исследуемыми частицами под определенным углом. Из-за броуновского движения этих частиц происходят флуктуации интенсивности рассеянного ими лазерного излучения.

Скорость затухания флуктуаций Γ находится из автокорреляционной функции (АКФ) интенсивности рассеянного излучения, либо из частотного анализа зависимости этой интенсивности от времени.

Для взвеси частиц одинакового размера (монодисперсной) скорость затухания флуктуаций связана с коэффициентом диффузии частиц в жидкости D соотношением (1):

$$\Gamma = Dq^2, \quad (1)$$

где q — волновой вектор световой волны, $q=4\cdot\pi\cdot n\cdot\sin(\theta/2)/\lambda$ (n — показатель преломления жидкости, в которой взвешены наночастицы, θ — угол рассеяния, λ — длина волны лазерного излучения). По значению коэффициента диффузии D , определенному с помощью формулы (1), находят средний гидродинамический диаметр частицы D_n .

D_n вычисляется из коэффициента диффузии по соотношению Стокса-Эйнштейна .

$$D = k_b T / 3\pi\eta D_n , \quad (2)$$

где D — коэффициент диффузии, η — вязкость среды, k_b — постоянная Больцмана, T — абсолютная температура.

Это соотношение точно выполняется только для сферических частиц, поэтому измеряемый методом ДРС гидродинамический диаметр определяется, как диаметр сферической частицы, которая имела бы в данной жидкости тот же коэффициент диффузии, что и измеряемая частица.

В полидисперсных взвесьях каждому типу частиц соответствует свое значение скорости затухания флуктуаций Γ_i . Эти значения вычисляются программным обеспечением анализатора с помощью специальных алгоритмов. По вычисленным значениям программа рассчитывает, с помощью формулы (2), распределение частиц по гидродинамическим диаметрам. Программное обеспечение анализатора не оказывает влияние на его метрологические характеристики и защищено от несанкционированного доступа.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон показаний размера частиц (среднего гидродинамического диаметра), нм	1-1000
Диапазон углов рассеяния	15° -175°
Пределы допускаемого значения систематической составляющей погрешности при измерении среднего гидродинамического диаметра, %	5
Пределы допускаемого значения относительного СКО случайной составляющей погрешности при измерении среднего гидродинамического диаметра, %	2
Потребляемая мощность, Вт	50
Габаритные размеры, мм	890x250x610
Масса, кг, не более	25
Условия эксплуатации:	
Температура воздуха, °С	+15...+25
Относительная влажность воздуха (без конденсации), %, не более	70

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество, шт.
Анализатор размера наночастиц АРН-1	1
IBM совместимый компьютер	1
Кюветы кварцевые с длиной оптического пути 10 мм	3
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

ПОВЕРКА

Поверка анализатора проводится в соответствии с документом «Анализатор размера наночастиц АРН-1. Методика поверки» (Приложение к Руководству по эксплуатации), утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» «19» 10 2010г.

Основные средства поверки:

Государственный стандартный образец гранулометрического состава Д040 (монодисперсный полистирольный латекс) (ГСО 7967-2001). Аттестованное значение среднего диаметра частиц (D_{50}) - 380 нм. Пределы допускаемой относительной погрешности аттестованного значения при доверительной вероятности $P=0,95$ – не более $\pm 5\%$.

Государственный стандартный образец диаметра наносфер золота в жидкой среде (комплект 3Н) (ГСО 9629-2010). Номинальное значение аттестованной характеристики СО: 30 нм, 60 нм. Границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения СО при доверительной вероятности $P=0,95$ – не более 3нм и 4нм соответственно для 30 нм и 60 нм.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.606-2004 Государственная система обеспечения измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов.

Техническая документация ФГУП «ВНИИОФИ», г. Москва

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Анализатор размера наночастиц АРН-1» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ФГУП «ВНИИОФИ»,

119361, РФ, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

ЗАЯВИТЕЛЬ:

ФГУП «ВНИИОФИ»,

119361, РФ, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.



Зам.директора ФГУП «ВНИИОФИ»

Ю.М. Золотаревский