

УДК 622.24.084

А.Н. Чепуштанов (4 курс ИИТ), В.А. Цветков, к.т.н., доц.

АКТУАЛЬНОСТЬ КОНТРОЛЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ

В результате быстрого развития современной электронной техники и точного машиностроения повысились требования к точности изготовления, качеству и надежности выпускаемой продукции. Уменьшение концентрации микрочастиц в производственной среде является необходимой предпосылкой дальнейшего развития электронной техники, точного машиностроения и приборостроения. Даже при относительно небольшой концентрации частиц в помещениях предприятий, производящих электронные приборы, интегральные схемы и прецизионное оборудование, оседание частиц на изделиях приводит к увеличению брака.

Микрочастицы в составе аэрозоля характеризуются концентрацией как счетной так и массовой. Для нахождения счетной концентрации микрочастиц используют три метода: микроскопия, рассеяние света и седиментация.

Рассеяние света — метод основан на регистрации изменений излучения оптического интервала, прошедшего через определенный объем аэрозоля.

Микроскопия — изучение дисперсного состава пыли или порошка методами микроскопирования, основано на визуальном изучении отдельных частиц – определении их числа, формы и размеров. Наблюдение производят либо непосредственно под микроскопом, либо просматривая фотоснимки или проекции препарата на экран.

Седиментация — метод, основанный на измерении параметров процесса осаждения микрочастиц, разделении частиц по размерам.

Сравним существующие счетчики аэрозольных частиц, действие которых основано на явлении рассеяния света, и которыми производилось экспериментальное исследование счетной концентрации частиц в воздухе рабочей зоны: американского прибора А2408 и отечественного ПК.ГТА.

Прибор ПК.ГТА обладает рядом преимуществ:

-сделан по модульному принципу, что позволяет вышедший из строя модуль заменить новым и прибор продолжит работу;

-существует возможность рассчитать распределение по диаметрам частиц в сравнении с другим прибором более детально;

-имеет выход с АЦП на компьютер;

-низкая себестоимость.

К недостаткам можно отнести:

-узкий диапазон измерения диаметра частиц;

-чтобы узнать число частиц определенного диаметра нужно проводить дополнительные вычисления, так как прибор дает показания от определенного диаметра и более.

-датчик и устройство индикации выполнены в одном блоке, что не позволит поместить датчик в агрессивную среду.

-относительно низкие технические характеристики;

-работает только на одном пределе за один цикл работы.

Американский прибор А2408 помимо высоких технических характеристик обладает и другими достоинствами:

-имеет встроенное печатающее устройство;

-позволяет программировать объем прокачиваемого воздуха;

-имеет широкий, но не подробный диапазон измерений числа частиц определенного диаметра;

-одновременно работает по всем пределам измерения.

Есть у него и недостатки: высокая себестоимость и невозможность эксплуатации в агрессивной среде;

Особый интерес представляет определение распределения частиц по размеру с использованием двух приборов (табл. 1.).

Таблица 1.

Размер частиц, мкм	Приборы	
	A2408	ПК.ГТА
0,3	8098,25	3779,67
0,5	2201,5	1650,33
1	19,25	285

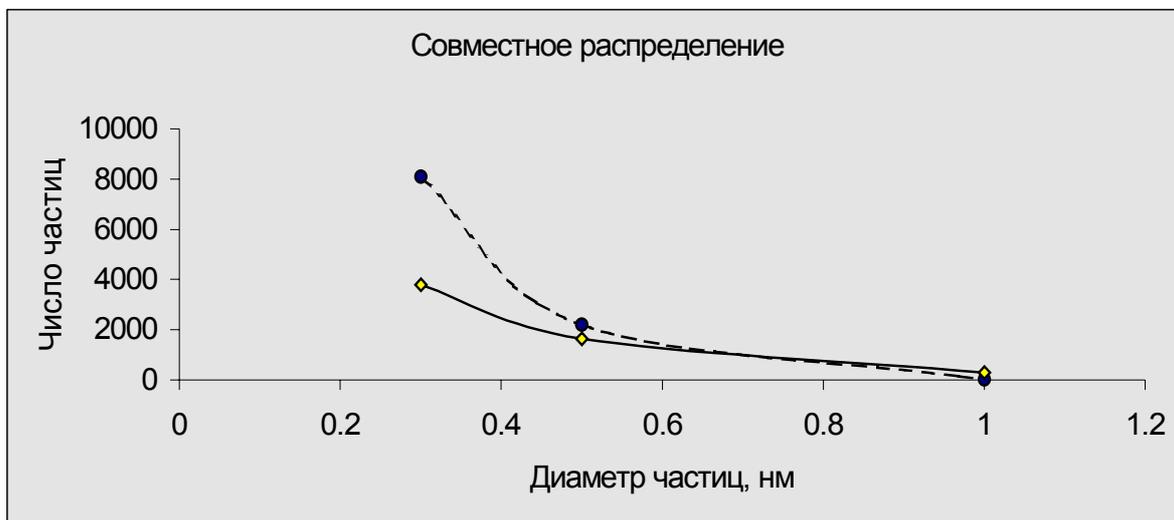


Рис.1. Совместное распределение.

Различие в показаниях числа частиц, видимое на графике, может быть объяснено разными классами приборов и не равномерностью распределения пыли в местах работы приборов.

На основании всего вышеперечисленного можно сказать, что для состоятельного заказчика американский прибор предпочтительнее. Однако метод рассеяния света в настоящее время изживает себя, так как не обеспечивает контроль частиц диаметром менее 0,3 мкм, хотя уже есть необходимость контроля частиц до 0,1 мкм. Последнее слово остается за фундаментальной наукой.