

Активированный уголь

Прибор: CAMSIZER P4

Применение

Активированный уголь используется в качестве фильтрующего материала в различных промышленных зонах, где он связывает газ, бактерии или запахи. Например, в автомобильной промышленности фильтры с активированным углем используются для предотвращения испарения паров бензина в окружающую среду путем адсорбции углеводородов. Форма частиц и распределение материала по размерам оказывают решающее влияние на характеристики фильтра. CAMSIZER P4 предоставляет достоверную информацию и о том, и о другом и поэтому является идеальным инструментом для контроля качества в лаборатории и на производстве. Другое применение активированного угля - в фильтрах для очистки питьевой воды. Активированный уголь обычно получают из древесного угля. Многие вещества с высоким содержанием углерода могут быть материалом-

предшественником: древесина, ореховая скорлупа, торф или кости. Внутренняя структура активированного угля состоит из больших пор, которые образуются в процессе производства. Поры могут поглощать различные виды веществ и фильтровать их из различных сред. Активированный уголь доступен в различных вариациях/формах – например, в виде порошка, гранулята (рис. 1) или экструдатов.



Рис.1: Активированный уголь

Решение: CAMSIZER P4

Уникальная измерительная система CAMSIZER P4 – две цифровые камеры в качестве адаптивного измерительного блока – улучшает и оптимизирует анализ частиц с помощью динамического анализа изображений (рис. 2). Таким образом, можно измерять широкий диапазон частиц от 20 мкм до 30 мм с высокой точностью **без каких-либо дополнительных настроек оборудования**. Образец подается в прибор с помощью вибрационного питателя, далее частицы попадают в измерительное поле. Во время процедуры измерения две цифровые камеры выполняют разные задачи. Основная камера (CCD-B) регистрирует крупные частицы, камера с увеличением (CCD-Z) - мелкие. Бесконтактное оптическое измерение выполняется в режиме реального времени и одновременно получает всю необходимую информацию о размере и форме частиц. CAMSIZER P4 подходит для всех сухих сыпучих материалов и поэтому может использоваться для измерения гранулированного или экструдированного активированного угля. Для порошкообразного угля прибор CAMSIZER X2 является подходящим инструментом. Пример по применению AN049 описывает измерение мелкодисперсного углеродного порошка.



Рис. 2: Динамический анализатор изображений CAMSIZER P4 (слева). CAMSIZER P4 может быть дополнительно оснащен автоподатчиком пробы. Это позволяет проводить полностью автоматическое измерение до 12 образцов последовательно (справа).

Содержание пыли в активированном угле

Анализ размера частиц должен быть особенно сосредоточен на процентном содержании мелких частиц, поскольку они могут засорить фильтр и повредить его. Как показано в примере на рис. 3, CAMSIZER P4 может **обнаруживать даже очень небольшие количества (менее 0,1%) мелких частиц**. Из шести образцов фильтрующего материала, которые были измерены, пять находятся в пределах допустимых спецификаций по содержанию пыли, но один показывает более высокую долю мелких частиц (черная кривая). Несмотря на большой объем образца (до 1 кг), время измерения составляло всего менее 10 минут на образец, и анализ проводился полностью автоматически. Кроме того, материал не разрушается, что вполне возможно при ситовом анализе. Пыль, образующаяся в процессе измерения, не влияет на результаты.

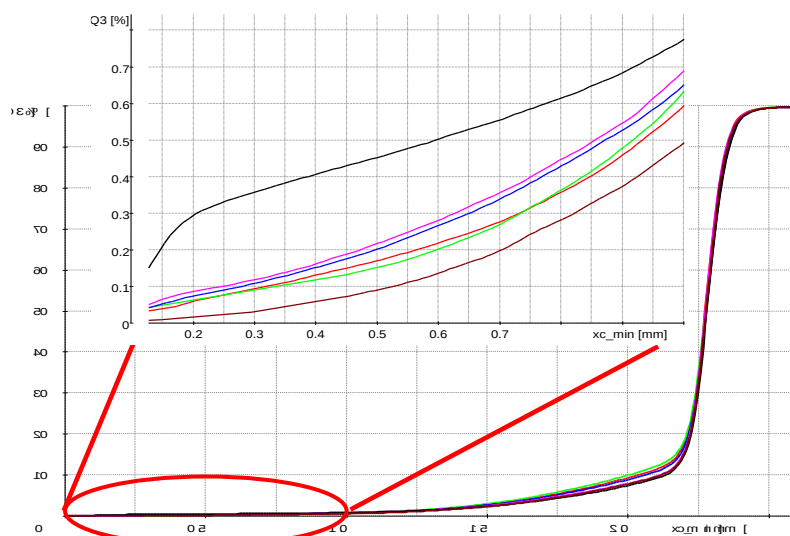
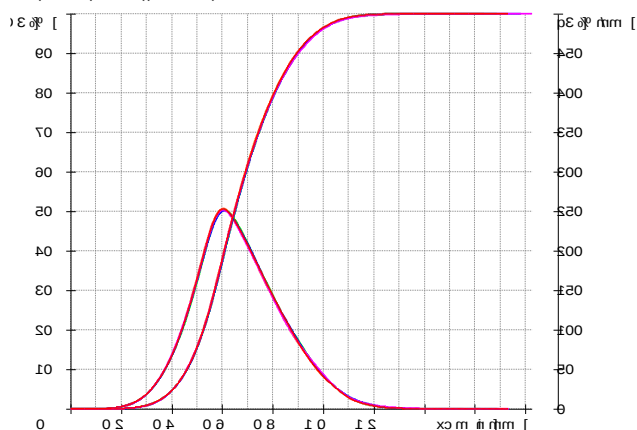


Рис. 3: Результат анализа CAMSIZER P4 для шести образцов активированного угля. Один образец содержит 0,3 % частиц <200 мкм, в то время как остальные пять содержат только 0,1 % или менее.

Воспроизводимость

Одним из больших преимуществ динамического анализа изображений является отличная воспроизводимость результатов. Образец активированного угля разделяли на пять аликвот с помощью вращающегося прободелителя модели РТ100. Каждая из пяти выборок была проанализирована с помощью CAMSIZER P4. Образец 2 был измерен на том же приборе, что и образец 1, но другим оператором. Образцы 3-5 были проанализированы с помощью другого прибора CAMSIZER P4 в другом месте и третьим оператором (рис. 4).



	D10 [мкм]	D50 [мкм]	D90 [мкм]
Образец 1	459.8	648.5	902.6
Образец 2	462.0	651.1	900.0
Образец 3	460.4	647.7	896.8
Образец 4	460.8	648.7	894.6
Образец 5	461.5	651.6	899.9

Рис. 4: CAMSIZER P4 исследование воспроизводимости. Совокупное распределение по размерам (Q3) и распределение плотности (q3) для пяти образцов активированного угля. В таблице приведены процентиля d10, d50 и d90 в микрометрах. Воспроизводимость результатов превосходная.

Корреляция с данными ситового анализа

Большинство спецификаций материалов проб, касающихся размера частиц, основаны на традиционном ситовом анализе. Операторы, которые хотят внедрить в свой контроль качества более быстрый и надежный метод, такой как динамический анализ изображений, должны убедиться, что результаты сопоставимы с предыдущим методом. CAMSIZER P4 может выдавать результаты, которые почти идеально согласуются с данными ситового анализа, используя алгоритм корреляции, зависящий от материала. Таким образом, технические характеристики продукта могут оставаться неизменными (рис. 5).

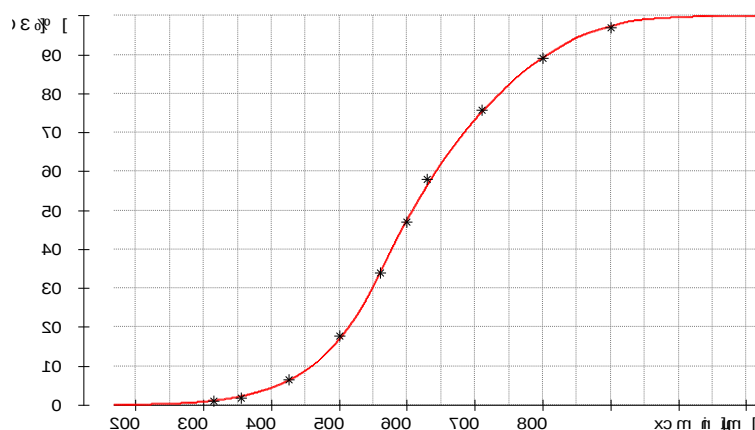


Рис. 5: CAMSIZER P4 результаты активированного угля (**красный**) сопоставимы с данными ситового анализа (**черный***).

Анализ смесей: определение формы частиц

Фильтры для воды часто содержат смесь активированного угля и ионообменной смолы. Оба компонента должны быть очень похожи по размеру частиц, чтобы избежать сегрегации в фильтрующем картридже. Следовательно, соотношение смешивания не может быть определено только путем измерения размера. В этом случае анализ формы является решением, поскольку ионообменная смола содержит очень круглые частицы, а активированный уголь частицы неправильной формы. На рис. 6 показано основанное на объеме кумулятивное распределение (Q3) соотношения параметров формы для ионообменной смолы, активированного угля и их смеси. Соотношение сторон для смолы составляет $> 0,9$, тогда как соотношение сторон активированного угля составляет $< 0,9$. Для смеси пропорцию активированного угля можно определить непосредственно в точке пересечения кривой.

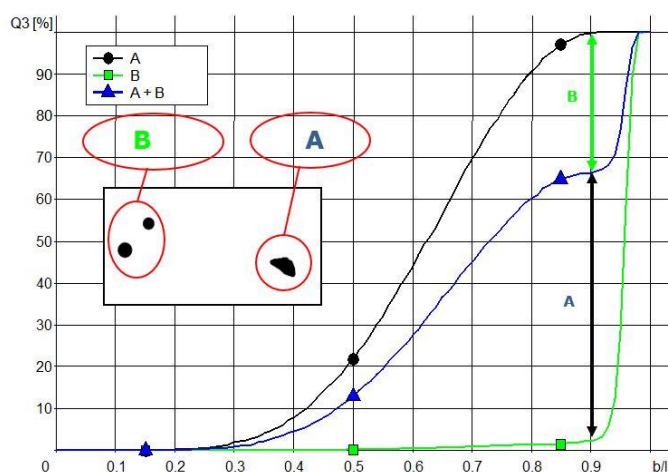


Рис. 6: CAMSIZER P4 измерение круглой ионообменной смолы (**зеленый**), активированного угля (**черный**) и смеси обоих компонентов (**синий**). Процентное содержание углерода в смеси составляет 68% и может быть измерено непосредственно в точке пересечения.

CAMSIZER P4: Преимущества с первого взгляда

- Результаты сопоставимы с данными ситового анализа
- Неразрушающее измерение
- Отличная воспроизводимость: идентичные результаты на разных площадках
- Короткое время измерения, обычно < 3 минут
- Простота в использовании, не требует технического обслуживания
- Подходит для лабораторных и производственных нужд
- Автоподачник пробы доступен для дальнейшей автоматизации процесса измерения
- Анализ формы частиц
- Анализ смесей

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нами по адресу:

www.microtrac.com