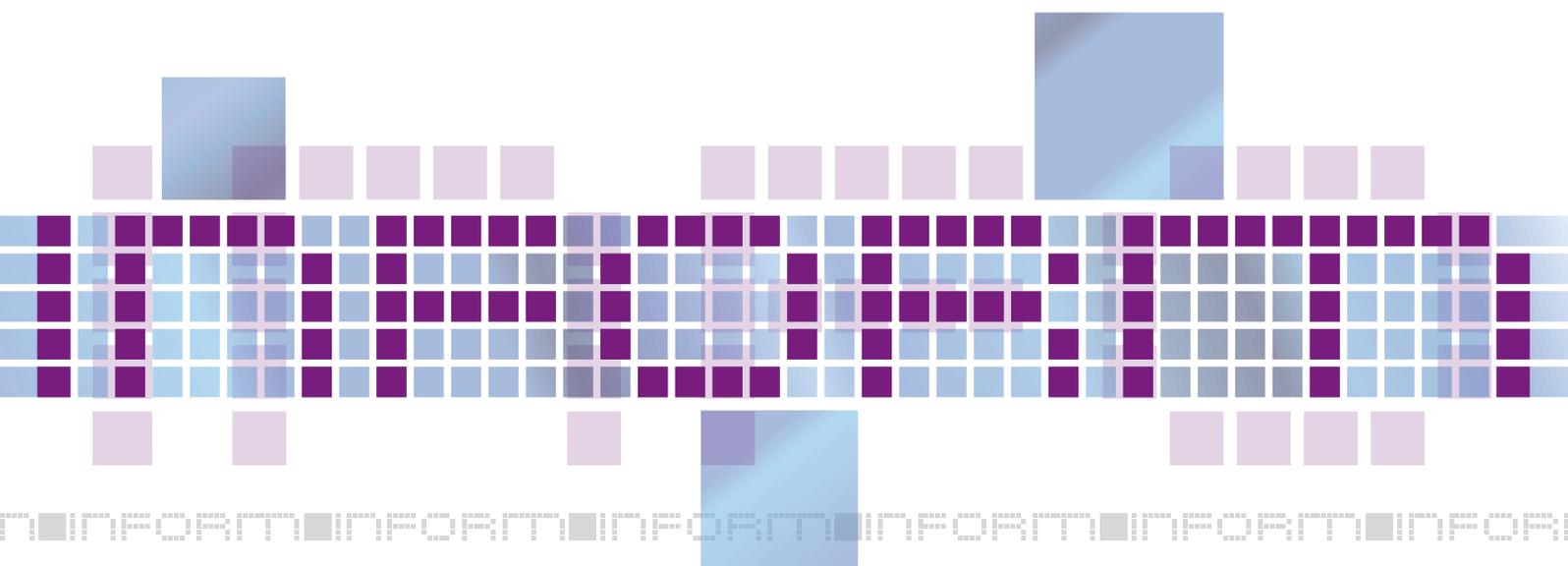


Inform - это серия тематических публикаций, посвящённых вопросам анализа частиц и характеристики материалов



Вывод производств на
качественно новый уровень:
10 причин для внедрения
технологии гранулометрического
анализа в режиме реального
времени (on-line)

Для соответствия коммерческим, экологическим и законодательным требованиям современного рынка производители должны внедрять новые, более эффективные методы и технологии. Вопросы автоматизации анализа и управления являются актуальными для множества производств и на сегодняшний день. Этот документ серии Inform (посвященной различным технологиям анализа частиц и материалов) описывает потенциал технологий анализа гранулометрического состава в режиме реального времени (on-line, онлайн).

1

Высокая рентабельность инвестиций

Одним из основных доводов в пользу инвестирования в аналитические on-line решения является надёжность используемых технологий и возможность достоверной оценки преимуществ и потенциальной выгоды от внедрения. Характерный период окупаемости единичного проекта по внедрению системы для анализа гранулометрического состава в режиме реального времени (лазерный on-line гранулометр) составляет 6-12 месяцев. Среди источников экономической выгоды можно указать следующие: уменьшение энергопотребления, снижение нагрузки на человеческий ресурс (в т.ч. количества привлечённого персонала) и технологические узлы, доли отходов, объёма (более дорогостоящих) сырьевых материалов; повышение качества и стабильности характеристик конечного продукта; автоматизация управления; высокая скорость оптимизации и технологической подготовки производственного процесса. Безусловно, сроки окупаемости и наиболее значимые обоснования индивидуальны для каждого конкретного проекта и производства, однако, общая концепция рентабельности и ряд моментов универсальны. Постоянно пополняемая база конкретных тематических исследований и примеров демонстрирует безусловную выгоду от внедрения технологий on-line гранулометрии и автоматизации во множестве отраслей промышленности. Консультационный сервис с использованием мобильного решения для анализа гранулометрического состава позволяет оценить потенциал внедрения и модернизации для каждого конкретного предприятия.

Риски инвестирования в on-line системы гранулометрического анализа малы. Лазерный дифракционный анализ размеров частиц, на протяжении последних десятилетий эволюционировавший до простого рутинного «однокнопочного» метода, стал общепризнанной технологией лабораторного контроля качества. Накопленная информационная база результатов лабораторного контроля и появление серийно выпускаемых промышленных анализаторов способствовали их массовому внедрению и значительному упрощению производственных задач, по аналогии с задачами лабораторного контроля качества. Высокая надежность и простота интеграции промышленных анализаторов обусловлены жесткими требованиями среды эксплуатации: непрерывная работа в режиме 24/7, высокое качество данных при минимальной необходимости технического обслуживания. Высокие стандарты качества анализаторов подтверждаются успешным решением ряда задач во множестве различных крайне требовательных приложений: от анализа высокоадгезивных концентрированных шламов до жидких эмульсий и потоков сухих порошкообразных материалов с изменяющейся концентрацией.

Снижение энергопотребления

2

Общепризнано и широко распространено использование технологии лазерной on-line гранулометрии для снижения энергопотребления, что особенно характерно и актуально для операций помола/измельчения.

Помол является чрезвычайно энергоёмким процессом, сопровождающимся экспоненциальным ростом потребления энергии при уменьшении требуемого размера частиц. Во многих отраслях промышленности, например, при производстве цемента или тонеров/красителей, переработке минерального сырья и полезных ископаемых, меньший размер частиц ассоциируется с продуктом более высокого качества. Вследствие этого недоизмельчение является нарушением критериев качества продукции, а такие критические минусы переизмельчения, как значительно повышенное энергопотребление, не рассматриваются как столь же серьёзные производственные издержки.

При недостаточном уровне мониторинга и контроля на предприятиях, к сожалению, переизмельчение (и повышенные энергозатраты) приходится рассматривать как естественную плату за обеспечение стабильных, удовлетворяющих критериям качества, характеристик продукции.

Анализ гранулометрического состава в реальном времени обеспечивает новый уровень точности управления (ручного или автоматического) режимом работы мельниц, сепараторов и прочих технологических узлов, позволяя мгновенно видеть результат корректирующих действий, что значительно повышает эффективность работы. Повышение стабильности и надёжности работы предприятия позволяют минимизировать допустимый диапазон выходных характеристик, за счёт исключения необходимости компенсации показателей посредством переизмельчения. Точный контроль помола до конкретной степени, определяющей требуемые характеристики продукта, позволяет значительно снизить энергопотребление.

Э

Автоматизированное управление

Для автоматизации управления технологическими процессами, что на сегодняшний день является одной из ключевых тенденций во всех отраслях промышленности, необходима реализация передачи потоков критически важных производственных данных. Для множества различных дисперсных продуктов (систем микрочастиц), от фармпрепаратов до металлических порошков, размер частиц является одним из важнейших параметров, определяющих функциональные и качественные характеристики. Для производств, работающих с такими системами, автоматизация управления на основе данных анализа гранулометрического состава в режиме реального времени является логическим этапом.

Лазерная дифракция – это быстрый и высокоточный аналитический метод. Интегрированные (in-line, «в линии») или подключенные к технологической линии (при помощи байпасного канала) on-line системы, позволяют измерять полное распределение частиц по размерам до 4-х раз в секунду, таким образом, обеспечивая возможность исчерпывающего мониторинга высоко динамичных процессов.

Крайне важным фактом является наличие современного программного обеспечения, упрощающего процесс интеграции дополнительных единиц оборудования, что необходимо для реализации многомерного (многопараметрического) управления. Программные платформы, соответствующие новейшим стандартам OPC по интеграции аналитического оборудования, обеспечивают базу, значительно упрощающую реализацию стратегий контроля, основанных на анализе гранулометрического и/или, например, химического состава. Такой подход позволяет рабочей группе эффективно использовать максимум полезной и доступной информации.

Интеллектуальная диагностика

4

Успех и корректность диагностики напрямую зависит качества исходной информации. Сравнение данных, полученных в режиме реального времени с результатами лабораторного автономного анализа аналогично сопоставлению видео и периодической фотосъёмки. Непрерывный анализ гранулометрического состава позволяет осуществлять мониторинг каждого корректирующего действия, как результата, так и динамики переходного процесса. Это чрезвычайно важно для выявления причины производственной проблемы и/или оценки потенциальных решений.

Быстрая и эффективная оптимизация технологических процессов

5

Для достижения оптимального режима функционирования производства необходима оперативная и удобная система мониторинга и контроля параметров, определяющих конечные характеристики продукта. На сегодняшний день актуальной задачей любого предприятия является достижение требуемого качества продукции при минимальной себестоимости производства. Для большого количества дисперсных и твёрдых материалов размер частиц является критически важным параметром, определяющим конечные характеристики продуктов, и, таким образом, крайне необходимо детальное понимание природы и способа влияния различных факторов на этот показатель.

Получение результатов анализа гранулометрического состава при помощи автономного лабораторного инструментария (off-line, «вне линии») – довольно длительный процесс с низкой частотой обновления информации. В данном случае возможна лишь оценка результатов корректирующих действий последовательно, посредством измерения серии образцов, отобранных после коррекции одного из технологических параметров (при условии неизменности других). В случае использования технологий анализа в режиме реального времени, скорость оценки влияния корректирующего действия лимитируется лишь временем выхода линии на стационарный режим. Таким образом, характерные времена регистрации изменений составляют минуты, а не часы, и взаимосвязь «действие-эффект» понятна и легко поддается количественному определению. Такая информация значительно упрощает и ускоряет процессы оптимизации и обеспечивает более интеллектуальный отклик на непредвиденные изменения, например, такие как вариация рабочего режима предшествующего технологического узла.

6

Высокая эффективность отработки технологии производства

Сбор исходной информации является базой для отработки технологии производства и, таким образом, для оптимального решения данной задачи крайне актуально внедрение решений on-line анализа. В сравнении с крупными заводами, пилотные производства обладают более широкими возможностями и гибкостью для достижения соответствия различным стратегиям функционирования и определению оптимального режима. Однако, такие проекты являются чрезвычайно дорогостоящими.

Эффективная навигация в рамках пространства проектных параметров производства значительно повышает модельную производительность. Измерения в режиме реального времени повышают эффективность и качество сбора информации, что позволяет сократить временные и финансовые издержки. Более того, эффективное обнаружение и решение производственных проблем на ранней стадии позволяет значительно сократить время и стоимость коммерциализации и промышленного внедрения. Так же это способствует сокращению сроков разработки более эффективных производственных процессов.

Производство продукции, не соответствующей критериям качества – это потеря времени, средств и ресурсов. Наиболее проблемными являются периоды работы в переходном (неустановившемся) режиме, поскольку на таких этапах крайне затруднителен качественный контроль работы производства. Если период пуска или переналадки на другой продукт длится дольше необходимого, то всякий раз неизбежно снижается производительность и растут издержки. Для многономенклатурных производственных линий это является серьёзной проблемой.

Основной задачей в период пуска или переналадки на другой продукт является минимизация времени выхода на рабочий режим до предельного значения, обуславливаемого динамикой предприятия. При наличии систем on-line анализа возможен постоянный мониторинг переходного процесса в режиме реального времени и быстрая коррекция в случае необходимости. Поскольку значительно снижена вероятность выхода за установленные пределы рабочего режима, нет необходимости ждать возвратный образец для оценки приемлемости переключения производственной линии на хранилище кондиционного конечного продукта.

Первым шагом для корректировки нарушений в работе завода является детектирование их наличия. Анализ гранулометрического состава в режиме реального времени позволяет выявлять сбои мгновенно и оповещать об этом оператора в случае необходимости. Дополнительной информацией для полноценного диагностирования могут являться скорость и степень отклонения показателей от заданного рабочего режима.

Это кардинально отличается от ситуации периодического автономного off-line анализа, когда временной интервал между отборами проб составляет около 1 часа и до получения результатов оператором проходит около 30 минут. В таком случае нарушения в работе могут оставаться не выявленными приблизительно на протяжении 1 часа. Этого вполне достаточно чтобы забраковать партию или весь кондиционный продукт, находившийся в хранилище (и смешавшийся с подаваемым некондиционным), что очевидным образом значительно снижает производительность предприятия.

Существует два ключевых аспекта высокого качества продукции – разработка и постоянное соответствие требованиям, обеспечивающим оптимальные эксплуатационные характеристики. Анализ гранулометрического состава в режиме on-line позволяет оптимальным образом решать оба этих вопроса.

Традиционные методы гранулометрического анализа часто не в состоянии достаточно чувствительно определять различия. Возможно, это обусловлено возможностью влияния оператора на результат и отсутствием полной автоматизации, а так же получением некоторого усреднённого для партии значения, т.е. отсутствием массива результатов, отражающих динамику процесса. Характерным примером этого является цементная промышленность. Измерение по Блейну (автономный лабораторный метод определения удельной поверхности по воздухопроницаемости) в данной отрасли является стандартизированной методикой контроля качества продукции. Число Блейна – некоторая усреднённая характеристика продукта, часто не чувствительная к различиям гранулометрического состава, который намного более полно и объективно отражает эксплуатационные характеристики цемента.

С использованием метода лазерной дифракции для анализа гранулометрического состава цемента лидеры отрасли пришли к пониманию возможностей прецизионного контроля необходимых эксплуатационных показателей, например, таких как ранняя прочность, посредством контроля содержания различных размерных фракций.

В этом производственном секторе лазерная гранулометрия в настоящее время используется для выработки критериев качества, точнее характеризует свойства продукта и довольно быстрыми темпами заменяет традиционный анализ по Блейну.

Для любого производства вторым критически важным аспектом, после выработки критериев качества и допустимых диапазонов, является поддержание высокой стабильности характеристик производимого продукта. Во многих отраслях производство высококачественного продукта ассоциируется не только с меньшим размером получаемых частиц, но и предъявляет жёсткие требования к распределению в целом. Такие спецификации благополучно достижимы практически и экономически при использовании жёсткого контроля технологического процесса в режиме реального времени.

Уменьшение рисков

10

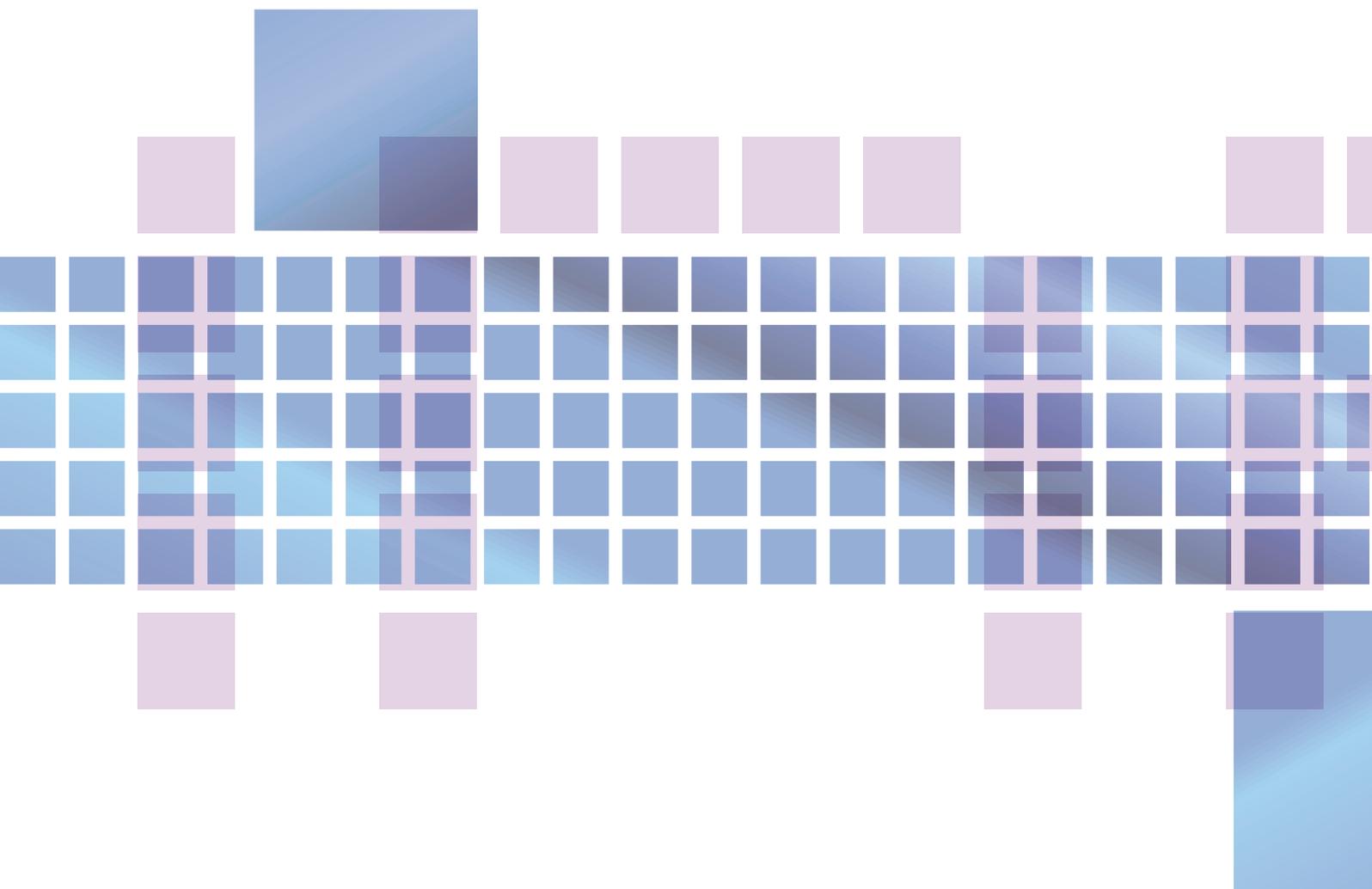
Измерения в режиме on-line позволяют одновременно исключить необходимость следования специальным директивам техники безопасности для ручного/лабораторного анализа и практически аннулировать получение ошибочных данных.

Отбор и подготовка образцов являются источником рисков, особенно в случае работы с агрессивными и/или ядовитыми веществами. Такие риски минимизированы в случае анализа при помощи интегрированных полностью автоматизированных on-line систем. Таким образом, повышается как безопасность производства, так и эффективность работы оператора за счёт высвобождения временных ресурсов. Во многих случаях экономия на стоимости рабочей силы уже достаточна для обоснования инвестиций на внедрение систем контроля в режиме on-line, даже без учёта прочих экономических преимуществ и значительного повышения уровня безопасности производства.

Более того, целостность и информативность данных, полученных при помощи интегрированного лазерного гранулометра в режиме реального времени (on-line), значительно выше, чем для автономного off-line анализа, что, в свою очередь снижает вероятность применения неверного корректирующего действия. Это обусловлено следующими характеристиками on-line систем:

- Полное исключение влияния оператора на результат на этапах отбора и измерения проб
- Непрерывный анализ значительно больших объёмов образца и, соответственно, большей доли технологического потока
- Полная автоматизация всего аналитического цикла

Исключение необходимости вмешательства в аналитический процесс и чрезвычайно высокая частота измерений обуславливают то, что автоматизированные on-line системы для анализа гранулометрического состава в режиме реального времени представляют собой наиболее комплексные решения, которые обеспечивают передачу потока высоконадёжных данных, крайне необходимых для эффективного управления технологическими процессами.



Надеемся, что публикация
“10 причин для внедрения
технологии анализа
гранулометрического состава в
режиме реального времени (on-
line)” будет полезна для Вас.

Это один из серии документов,
помогающих принять
объективное и взвешенное
решение на этапе выбора
конкретного продукта или
решения.

Malvern Instruments Limited

Groewood Road • Malvern • Worcestershire • UK • WR14 1XZ
Телефон: +44 (0)1684 892456 • Факс: +44 (0)1684 892789

Malvern Instruments в мире

Центры продаж и обслуживания более чем в 50 странах.
Для получения информации об официальных региональных торгово-
технических представителях посетите www.malvern.ru/contact

Доступность передовых технологий

ООО «КД Системы и Оборудование»
официальный торгово – технический представитель
Malvern Instruments Ltd в России

Центральный офис и демонстрационно-методический центр:
Россия • Санкт-Петербург • ул. Вербная, д. 27 А
Телефон/факс: +7 (812) 319-55-71/72
Телефон в Москве: +7 (495) 640-55-71
Web-сайт: www.malvern.ru • www.kdsi.ru
E-mail: sales@kdsi.ru

Malvern Instruments входит в группу компаний Spectris plc, производящих высокоточный измерительный инструментарий и системы управления.

Вся представленная информация является корректной на момент публикации. Malvern и логотип 'green hills' ('зелёные горы') – это международные торговые марки, владельцем которых является компания Malvern Instruments Ltd.