Ермолаев Андрей Никитович, Мельничук Ольга Васильевна

КОНТРОЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ И ДИСПЕРСНОСТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Статья раскрывает необходимость контроля в поточном режиме параметров концентрации и дисперсности в системах управления технологическими процессами производства водно-дисперсионных материалов. Рассмотрены недостатки существующих методов определения дисперсности, приводится наиболее перспективный на сегодняшний день метод определения размеров частиц. Наряду с этим изучена схема технологического процесса производства водно-дисперсионной краски. Основное внимание авторы акцентируют на преимуществах определения концентрации и дисперсности в поточном режиме.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/9/15.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 9 (99). С. 62-64. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/9/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 535.241.6
Технические науки

Статья раскрывает необходимость контроля в поточном режиме параметров концентрации и дисперсности в системах управления технологическими процессами производства водно-дисперсионных материалов. Рассмотрены недостатки существующих методов определения дисперсности, приводится наиболее перспективный на сегодняшний день метод определения размеров частиц. Наряду с этим изучена схема технологического процесса производства водно-дисперсионной краски. Основное внимание авторы акцентируют на преимуществах определения концентрации и дисперсности в поточном режиме.

Ключевые слова и фразы: фотометрия; гранулометрический анализ; концентрация; дисперсность; водно-дисперсионные материалы; анализаторы дисперсности.

Ермолаев Андрей Никитович
г. Уфа
info@eksiton.ru

Мельничук Ольга Васильевна
Уфимский государственный авиационный технический университет
melnichukov@mail.ru

КОНТРОЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ И ДИСПЕРСНОСТИ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ©

В системах управления технологическими процессами производства водно-дисперсионных лакокрасочных материалов одними из важных параметров являются концентрация и дисперсность получаемого продукта.

Необходимость учитывать параметры концентрации и дисперсности возникает также во многих других отраслях технологического производства: в фармацевтической, химической, нефтяной, пищевой промышленностях и т.п. На сегодняшний день существует множество различных приборов периодического контроля параметров сырья, однако не существует доступных поточных версий прибора для одновременного определения концентрации и дисперсности. Задача определения концентрации в поточном режиме на данный момент решена (подтверждением тому является разнообразие приборов для определения мутности и концентрации жидких дисперсных сред [1; 2]), однако задача поточного определения дисперсности рассмотрена недостаточно.

Наиболее часто используемые на практике методы определения дисперсности: ситовый, седиментационный, на основе счетчика Коултера, на основе микроскопа, на основе видеотехнических средств и метод малоуглового рассеяния. Однако все из них имеют некоторые недостатки. Так, ситовый метод применим только для частиц размером от 50 до 100 мкм, он не позволяет исследовать жидкие дисперсные системы, а также обладает сравнительно низкой точностью, поскольку здесь могут быть не учтены частицы вытянутой или игольчатой формы, свободно проходящие сквозь сито. Седиментационный метод является довольно длительным и иногда недостаточно точным. Метод на основе счетчика Коултера – длителен и затруднен использованием электролита, данный метод применим в основном для анализа органических материалов, но не для дисперсионного анализа в промышленных условиях [4]. Метод с использованием микроскопа требует сложной пробоподготовки, является неточным и сравнительно медленным, а наиболее распространенный метод малоуглового рассеяния является экономически накладным. Определенные перспективы имеет метод анализа картины рассеяния с помощью видеотехнических средств [5; 6]. На сегодняшний день существует ряд современных устройств определения размеров и форм частиц (анализаторы динамических изображений) [7; 8], в которых в качестве фотоприёмного устройства используются фото/видеокамеры промышленного назначения. Использование этих средств в анализаторах позволяет значительно повысить скорость обработки, точность измерений, расширить их диапазон.

Рассмотрим линию производства водно-дисперсионной краски, схема технологического процесса которой приведена на Рисунке 1.

Производство водно-дисперсионной краски состоит из следующих последовательных этапов: смешивание водно-растворимой полимерной дисперсии с пигментом и наполнителем; диспергирование полученной пасты; внесение добавок; фильтрация, розлив и упаковка готового продукта.

Смешение и диспергирование компонентов водно-дисперсионных материалов обычно производятся в бисерных и шаровых мельницах (диспергаторах) с целью тонкого измельчения различных жидких и твердых тел. Для контроля параметров полученной пасты на выходе бисерной мельницы устанавливаются измерители концентрации и дисперсности. Для смешивания и эмульгирования различных по уровню дисперсий используются диссольверы со специальным дисперсионным диском, благодаря которому достигается высокая эффективность растирания и измельчения. В результате диспергирования полученная пигментная паста помещается в диссольвер с установленными мешалкой фрезерного типа и частотным регулятором скорости вращения, который позволяет организовывать процессы перемешивания с оптимальными параметрами. В мешалке диссольвера состав водно-дисперсионной краски корректируется с учетом требуемых характеристик.

© Ермолаев А. Н., Мельничук О. В., 2015

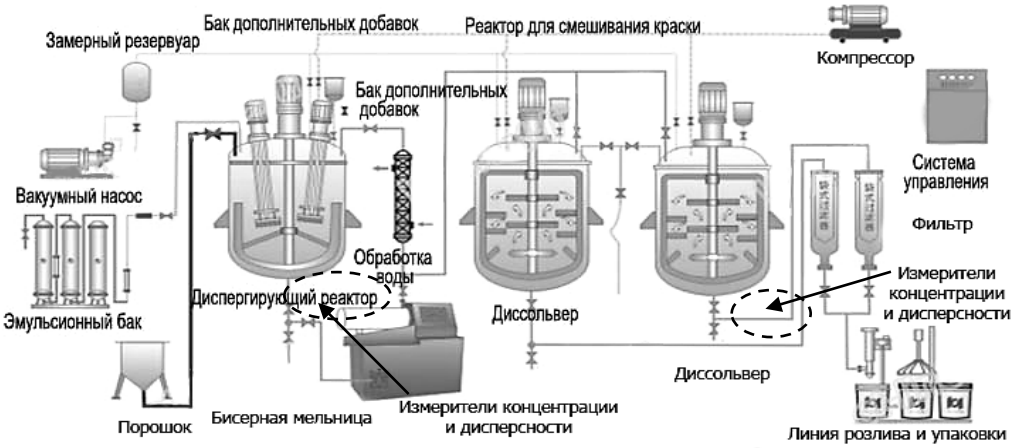


Рисунок 1. *Схема технологического процесса производства водно-дисперсионной краски*

Технологические линии, как правило являющиеся полностью автоматическими, используют вакуумную систему закачки и выдачи сырья, имеют электронные датчики взвешивания, системы мониторинга и электронное управление всеми клапанами. Бисерная мельница с измерителями концентрации и дисперсности являются ключевыми элементами системы. Линия комплектуется вакуумными загрузчиками, диссольверами, мельницами, системами охлаждения, фильтрами, упаковочным и другим оборудованием, необходимым для организации технологического производственного процесса.

Таким образом, при производстве водно-дисперсионных материалов одним из важных измерительных процессов является определение концентрации и дисперсности. Так, согласно ГОСТ Р 52020-2003 «Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия» [3], производимые водно-дисперсионные лакокрасочные материалы должны соответствовать конкретным показателям концентрации, дисперсности, укрывистости, динамической вязкости, адгезии, эластичности, прочности, светостойкости, блеска, плотности и пожароопасности. В соответствии с этим, измерители концентрации и дисперсности должны присутствовать в любой схеме технологического процесса производства водно-дисперсионной краски. Измерители этих параметров дают возможность не только определять, но и корректировать характеристики производимого продукта. Оперативный контроль качества позволяет скорректировать длительность работы различных устройств, а также многие другие экономические показатели.

Размер дисперсной фазы в водно-дисперсионной краске определяет прочность, долговечность и глянцевитость производимого материала, размер частиц пигмента обусловливает насыщенность оттенка, вязкость, скорость оседания, непрозрачность и цвет. Определение размеров дисперсной фазы при контроле качества продукта является одним из важнейших измерительных процессов. Контроль размеров частиц необходим также для достижения максимального/минимального рассеяния света и улучшения условий измельчения, а также для определения доли наполнителя в нестабильной суспензии.

Таким образом, определение концентрации и дисперсности в поточном режиме в системах управления технологическими процессами производства водно-дисперсионных лакокрасочных материалов дает следующие преимущества:

– повышение качества, стабильности характеристик получаемого продукта (переизмельчение, равно как и недоизмельчение исходного материала влечет за собой нарушение критериев качества);

– автоматизация процессов управления, снижение энергозатрат, снижение нагрузки на технологические ресурсы (контроль характеристик позволяет определить оптимальное время работы технологических установок, измерения в режиме реального времени повышают эффективность и качество сбора информации, что сокращает не только временные издержки, но и финансовые);

– наличие систем поточного контроля параметров концентрации и дисперсности на производстве дает возможность контролировать и корректировать процессы в случае необходимости с минимальной задержкой, детектировать сбой можно мгновенно.

Список литературы

1. **2100Q IS Портативный мутномер (ISO)** [Электронный ресурс]. URL: http://ru.hach.com/product.detail-print.version.jsa?id=20832776923 (дата обращения: 03.08.2015).
2. **Анализаторы размеров частиц лазерные «ЛАСКА»** [Электронный ресурс]. URL: www.all-pribors.ru/docs/28224-04.pdf (дата обращения: 03.08.2015).
3. **ГОСТ Р 52020-2003. Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия** [Электронный ресурс]. URL: http://www.standartov.ru/norma_doc/11/11765/index.htm (дата обращения: 05.08.2015).
4. **Левин А.** Основные принципы анализа размеров частиц [Электронный ресурс]. URL: http://www.rusnanonet.ru/download/equipment/basicapproach_particle_enegrolab.pdf (дата обращения: 03.08.2015).

5. **Мельничук О. В.** Датчики мутности жидких сред для систем управления технологическими процессами: дисс. … к.т.н. Уфа: УГАТУ, 2011. 172 с.
6. **Патент РФ на изобретение № 2471175. Способ определения мутности среды** / В. С. Фетисов, Е. В. Торопчина. Опубл. 27.12.2012.
7. **Particle Sizer ANALYSETTE 28 ImageTec** [Электронный ресурс]. URL: http://www.fritsch-sizing.ru/?id=991422 (дата обращения: 05.08.2015).
8. **Sympatec's Solution QICPIC and PICTOS** [Электронный ресурс]. URL: http://www.sympatec.com/EN/ImageAnalysis/ImageAnalysis.html (дата обращения: 05.08.2015).

CONTROL OVER CONCENTRATION AND DISPERSION IN TECHNOLOGICAL PROCESSES OPERATION SYSTEMS

Ermolaev Andrei Nikitovich
Ufa
info@eksiton.ru

Mel'nichuk Ol'ga Vasil'evna
Ufa State Aviation Technical University
melnichukov@mail.ru

The article reveals the need for control over the parameters of concentration and dispersion in sequential mode in the systems of operation of the technological processes of water-dispersive materials production. The authors consider the drawbacks of the existing methods for dispersion determination, propose the most promising method for the determination of particles size at the moment. Along with this the researches study the process of the technological production of water-dispersive paints. Main attention is paid to the benefits of determining concentration and dispersion in sequential mode.

Key words and phrases: photometry; particle-size analysis; concentration; dispersion; water-dispersive materials; dispersion analyzers.

УДК 338
Экономические науки

В статье рассматривается проблематика устойчивого развития агросферы через призму экономических санкций и антисанкций; проводится критический анализ законодательных актов в сфере устойчивого развития сельских территорий; выделяются проблемы обеспечения устойчивости сельского хозяйства на региональном уровне (на примере Дальнего Востока РФ); анализируется динамика рентабельности агропродукции в разрезе субъектов федерации в составе Дальневосточного региона. Предлагается авторская модель влияния структуры отраслей сельского хозяйства региона на его устойчивость.

Ключевые слова и фразы: устойчивое развитие; сельское хозяйство; Дальний Восток РФ; Приморский край; сельские территории; рентабельность агропродукции.

Жуплей Ирина Викторовна, к.э.н., доцент
Дальневосточный федеральный университет (филиал) в г. Уссурийске
zirinavik@mail.ru

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: РЕГИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ©

Устойчивое развитие сельского хозяйства является важнейшим условием поступательного развития России и снижения зависимости нашего государства от сырьевого экспорта, с одной стороны, и импорта продовольствия, с другой.

Основные принципы устойчивого развития (в том числе и устойчивого сельского развития) были сформулированы на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро еще в 1992 г. [1]. Применительно к сельской местности с учетом различных трактовок устойчивое развитие понимается как «единство социального, экономического, культурно-исторического пространства, причем в одних случаях рассматриваются преимущественно эколого-экономические аспекты, в других – преимущественно социально-экономические» [5, с. 9].

Устойчивое развитие агросферы существенно влияет на состояние большинства сфер жизнедеятельности человека (от региональных до глобальных масштабов). Но, к сожалению, приходится констатировать, что сложившийся к настоящему времени уровень социально-экономического развития сельских территорий

© Жуплей И. В., 2015