РАЗДЕЛ III. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ермолаев А.Н., Мельничук О.В.

**Контроль дисперсности при производстве
водно-дисперсионных лакокрасочных материалов**

*ООО Научно-производственная фирма «Экситон-автоматика»
Уфимский государственный авиационный технический университет
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/lj-31-10-2017-08

idsp: 000001:lj-31-10-2017-08

Аннотация

В статье представлена схема технологического процесса производства водно-дисперсионных лакокрасочных материалов, показана необходимость проведения гранулометрического анализа с целью оперативного контроля качества производимых продуктов, автоматизации процессов управления, снижения энергозатрат и нагрузки на технологические ресурсы.

Ключевые слова: дисперсность, размер частиц, гранулометрический анализ, жидкие дисперсные системы, лакокрасочные материалы, гранулометр

Одним из важнейших параметров в контроле качества производства водно-дисперсионных лакокрасочных материалов (ВДЛКМ) является дисперсность. Под дисперсностью понимается величина, которая характеризует размер взвешенных частиц в системе, т.е. степень ее раздробленности.

Параметр дисперсности влияет на множество характеристик конечного продукта – прочность покрытия лакокрасочного материала, его долговечность, глянецвитость, расход и интенсивность цвета. Размер частиц пигментов, входящих в состав ВДЛКМ, определяет насыщенность оттенка, вязкость, скорость оседания, цвет и прозрачность. Контроль размеров частиц при производстве ВДЛКМ необходим также для определения необходимой и достаточной степени измельчения дисперсной фазы, для определения доли наполнителей и прочих компонентов красок.

В настоящее время существует большое количество лабораторных приборов для проведения гранулометрического анализа. Определенные сложности возникают при реализации поточных версий приборов для определения дисперсности [1].

Современными методами гранулометрического анализа являются разновидности седиментационных (на основе центробежной и гравитационной силы, фото-седиментометрия), оптических (на основе световой, электронной микроскопии, нефелометрии, турбидиметрии, статического и динамического рассеяний света), а также ситовых (механический, фильтрационный и кондуктометрический), рентгеновских и ультразвуковых методов [2].

Седиментационные методы сводятся к определению зависимости скорости осаждения частиц от их размеров [3] и отличаются низкой стоимостью реализации и довольно длительным процессом измерений.

Традиционными методами гранулометрического анализа являются оптические методы [4], которые сводятся к определению прошедшего через исследуемую среду света. Эти методы довольно часто используют для построения поточных средств измерений, т.к. их главное достоинство – практически мгновенное получение результата. Высокой достоверностью результатов обладают микроскопические методы, входящие в группу оптических методов, они чаще всего реализуются в лабораторных условиях, но встраивание в технологический поток осуществляется с трудом.

Ситовые методы являются наиболее простыми в реализации, однако главным их недостатком является применимость преимущественно для сыпучих материалов [5]. Рентгеновские и ультразвуковые методы отличаются возможностью использования даже в самых высококонцентрированных образцах, однако их применение отличается сложностью, дороговизной реализации и громоздкостью установок.

Рассмотрим линию производства ВДЛКМ, схема технологического процесса которой приведена на Рисунке 1.

Производство ВДЛКМ состоит из следующих последовательных технологических этапов: смешивание водно-растворимой полимерной дисперсии с пигментом и наполнителем; диспергирование полученной пасты; внесение добавок; фильтрация, розлив и упаковка готового продукта [1].

Рисунок 1. Схема технологического процесса производства ВДЛКМ

Смешение и диспергация компонентов ВДЛКМ производятся в так называемых диспергаторах (бисерных и шаровых мельницах) с целью тонкого измельчения компонентов красок. Для контроля параметров полученного продукта на выходе бисерной мельницы устанавливаются средства для гранулометрического анализа. Для смешивания и эмульгирования различных по уровню дисперсий используются диссоolvery со специальным дисперсионным диском, благодаря которому достигается высокая эффективность растирания и измельчения. В результате диспергирования полученная пигментная паста помещается в диссоolver с установленными мешалкой фрезерного типа и частотным регулятором скорости вращения, который позволяет организовывать процессы перемешивания с оптимальными параметрами. В мешалке диссоolverа состав ВДЛКМ корректируется с учетом требуемых характеристик.

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

Кроме того, согласно ГОСТ Р 52020-2003 «Материалы лакокрасочные водно-дисперсионные. Общие технические условия» [6], определение дисперсности в контроле качества производства ВДЛКМ является одним из важнейших измерительных процессов. Так, производимые водно-дисперсионные лакокрасочные материалы должны соответствовать конкретным показателям дисперсности, светостойкости, укрывистости,

концентрации, вязкости, адгезии, устойчивости, эластичности, прочности, блеска и плотности. В соответствии с этим, средства определения гранулометрического состава ВДЛКМ должны присутствовать в любой схеме технологического процесса производства водно-дисперсионной краски. Гранулометры дают возможность определять и корректировать характеристики производимых лакокрасочных продуктов. Оперативный контроль качества позволяет скорректировать длительность работы различных устройств, а также многие другие экономические показатели.

Таким образом, определение гранулометрического состава в системах управления технологическими процессами производства ВДЛКМ повышает качество, стабильность характеристик получаемого продукта (переизмельчение, равно как и недоизмельчение исходного материала влечет за собой нарушение критериев качества), а также позволяет автоматизировать процессы управления, снизить энергозатраты и 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).

1. Ермолаев А.Н., Мельничук О.В. Контроль концентрации и дисперсности в системах управления технологическими процессами производства водно-дисперсионных лакокрасочных материалов, Альманах современной науки и образования, Тамбов: Грамота, 2015. № 9 (99). С. 62-64.
2. Система для экспрессного определения гранулометрического состава суспензий на основе видеотехнических средств и искусственной нейросети, дообучаемой в процессе работы / Научно-технический и производственный журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» №2-2017 г. Издательство «Научтехлитиздат». С. 57-64.
3. Фигуровский, Н.А. Седиментометрический анализ / Н.А. Фигуровский; под редакцией и с предисловием П.А. Ребиндера ; АН СССР, Институт физической химии. – М.; Л. : Издательство АН СССР, 1948. – 332 с. С.35.
4. Фетисов В. С. Фотометрические полевые средства измерений концентрации жидких дисперсных систем. – Уфа: УГАТУ, 2005. 233 с. С. 54.
5. Ходаков, Г. С. Основные методы дисперсионного анализа порошков / Г. С. Ходаков. – М. : Стройиздат, 1968. – 199 с., с.10. +++ АС СССР 542941, G01N 15/02, Бюл. №2, 1977 г. 201 с. С. 10.
6. 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: 28.10.2017).

Житков В.А.

Адаптивные централизованные системы НПЗ

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-31-10-2017-09

idsp: 000001:lj-31-10-2017-09

Аннотация

Настоящая статья посвящена анализу и исследованию адаптивных централизованных систем НПЗ. В статье показано, что общезаводская адаптивная централизованная система представляет собой инструментальное средство руководителей и ИТР, позволяющее повысить прибыльность компании путем более эффективного использования информации.

Такие централизованные автоматизированные системы рассчитаны как на менеджеров, так и на операторов, могут иметь высокую или низкую точность, предусматривать, или не предусматривать адаптивную оптимизацию и охватывать (с точки зрения оптимизации и прогнозирования) как большой интервал времени, так и малый.