6. Источник №6: Ковтунов, А.И., Мямин, С.В. Жидкофазные способы производства слоистых композиционных материалов: монография/ А.И. Ковтунов, С.В.Мямин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2016. – 136 с.
7. Источник №7: Шашкин О.В. Вакуумная контейнерная пайка титановых и титано - алюминиевых конструкций припоями на основе алюминия: дис. канд. тех. наук: (27.10.2006)/ Шашкин Олег Валентинович; ТГУ – Тольятти., 2006. – 164 с.
8. Источник №8: Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа. Банных О. А., Будберг П.Б., Алисова С. П. и др. Металлургия, 1986 г. – 440 с.
9. Источник №9: Лякишев, Н.П. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник: В 3т.: Т.1/ Под общ. Ред. Н.П. Лякишева.-М.: Машиностроение, 1996. – 992 с.

Ложкин М.А., Кербель В.А., Канавалов И.А., Третьяков А.А.
Современные технологии автоматизации процесса производства пигмента
красного «Ж»

*Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)*

doi: 10.18411/lj-02-2019-129

ids: ljjournal-02-2019-129

Аннотация

Предложен подход к построению многоуровневой распределенной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства пигмента красного «Ж». Представлена структура АСУ ТП, построенной с использованием «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов с развитыми сетевыми возможностями.

Ключевые слова: пигмент красный, автоматизированная система управления, SCADA-система.

Abstract

An approach to the construction of a multi-level distributed automated process control system (ACS TP) for the production of red pigment “Ж” is proposed. The structure of the automated process control system, built using “intelligent” sensors and actuators with advanced networking capabilities, is presented.

Key words: pigment red, automated control system, SCADA system.

Пигменты широко применяются для различных отраслей промышленности – производства лакокрасочных материалов (водных, алкидных, порошковых красок), пластмасс (для полиэтилена, ПВХ, полистирола, резины), полиграфических красок, средства защиты растений и др. Спрос на отечественные пигменты в последнее время значительно возрос в связи с отказом от импортных аналогов в условиях импортозамещения.

Пигмент красного «Ж» применяется в лакокрасочной промышленности для изготовления малярных красок общего назначения, художественных красок, а также для производства алкидных эмалей.

Процесс производства пигмента красного «Ж» относится к сложным многостадийным технологическим процессам. Поддержание технологических параметров в рамках заданных диапазонов, в условиях совокупности возмущающих внешних воздействий возможно только посредством высокоэффективных систем автоматического управления (САУ).

Эффективное решение данной задачи возможно только при использовании современных средств управления и принципов построения автоматизированных систем с использованием современных сетевых технологий.

В течение многих лет системы управления строились по централизованной схеме на базе одного мощного вычислительно-управляющего устройства с большим количеством кабелей, посредством которых осуществлялось подключение датчиков и исполнительных механизмов. Подобная схема имеет не мало недостатков: высокие

затраты на кабельную сеть и вспомогательное оборудование, сложный монтаж, низкая надежность и большие сложности расширения и модернизации.

В настоящее время благодаря повышению эксплуатационных характеристик оборудования и активному внедрению промышленных сетей, увеличивается доля распределенных систем управления (рисунок 1), построенных на базе цифровых промышленных сетей.

Широкому распространению распределенных АСУ ТП способствует использование микропроцессоров на нижнем уровне управления в составе «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов. Связь с такими устройствами осуществляется посредством промышленной сети, завязанной на контроллерах. Помимо этого, встроенные в устройства микропроцессоры позволяют датчикам производить самодиагностику, калибровку, а так же, в некоторых случаях, поверку [1].

Рисунок 1 - Современная распределенная АСУ ТП:

Д- датчики, НП- нормирующие преобразователи, ЛК - локальные контроллеры, ИМ- исполнительные механизмы, РО – регулирующие органы, СО – станция оператора

Структура АСУ ТП производства пигмента красного «Ж», построенной, с использованием «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов со встроенными микропроцессорами, представлена на рисунке 2.

Рисунок 2 - АСУ ТП на базе «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов: ИД – «интеллектуальные датчики», ИИМ – «интеллектуальные исполнительные механизмы», ПЛК – контроллеры

АСУ ТП на базе «интеллектуальных» датчиков и исполнительных механизмов отличаются:

- повышение надежности системы управления;
- существенная экономия кабельной продукции;
- легкость тестирования и отладки;
- гибкость и модифицируемость.

Нижний уровень такой системы управления образуют «интеллектуальные» датчики и исполнительные механизмы, программируемые логические контроллеры (ПЛК). ПЛК в системе управления выполняют: сбор сигналов от датчиков; предварительную обработку сигналов; реализацию алгоритмов управления и формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы объекта управления; прием и передачу информации из промышленной сети. При разработке прикладного программного обеспечения для контроллеров следует руководствоваться международным стандартом на языки программирования контроллеров IEC – 61131-3.

Верхний уровень системы управления реализован в виде станции оператора с реализованным на ней автоматизированным рабочим местом (АРМ). Станция оператора, как правило, представляет собой PC совместимый промышленный компьютер с операционной системой семейства Windows, при этом стандартным механизмом взаимодействия программного обеспечения АСУ ТП признан стандарт OPC (OLE for Process Control), который основан на объектной модели COM/DCOM фирмы Microsoft.

Основу программного обеспечения АРМ составляют SCADA системы, реализующие все основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, выделение аварийных и предаварийных ситуаций, передачи данных и команд на нижний уровень системы управления [2].

Следует отметить, что при создании современных АСУ ТП наблюдается тенденция к мировой интеграции и унификация технических решений на основе открытых стандартов в области автоматизации. Основное требование к современным АСУ ТП – это открытость системы. Система считается открытой, если для нее определены и описаны используемые интерфейсы и форматы данных, что позволяет подключать к ней «внешние» независимо разработанные компоненты.

Предложенный подход к построению распределенной системы управления технологическим процессом производства пигмента красного «Ж» с использованием современных открытых стандартов автоматизации позволит повысить экономическую и технологическую эффективность, а также безопасность данного производства.

1. Елизаров, И.А. Промышленные вычислительные сети: учебное пособие/ И.А. Елизаров, П.М. Оневский, В.А. Погонин, А.А. Третьяков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 152с.
2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы: учебное пособие / И.А. Елизаров [и др.]. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 160 с.

Марчук Н.И., Максимов А.В., Прасоленко Е.В., Ширьев Т.Т.
Оптимизации топологии конструкций с использованием ПК ANSYS

*Сибирский Федеральный университет
(Россия, Красноярск)*

doi: 10.18411/lj-02-2019-130

idsp: ljjournal-02-2019-130

Аннотация

В статье дается общее представление топологической оптимизации для линейно-упругих конструкций и рассматривается решение задач оптимизации топологии конструкций на базе программного комплекса (ПК) ANSYS. В качестве примеров решены задачи топологической оптимизации сплошной однопролетной балки при действии