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.

Анализ показывает, что интеграция информационных потоков на базе SCADA - систем является, по сути, основой обеспечения высоких экономических показателей в работе НПЗ.

Ключевые слова: средства связи, адаптивная система управления, ЭВМ, централизованная система, технологическая информация, коммерческий план, межмодульная связь, интеграция, информационные потоки.

Abstract

This article is devoted to the analysis and investigation of adaptive centralized refinery systems. The article shows that the factory adaptive centralized system is a tool for executives and engineers who can improve the profitability of the company through the more efficient information usage.

Such centralized automated systems are designed for both managers and operators, can have high or low accuracy, provide, or do not provide adaptive optimization, and cover (in terms of optimization and forecasting) both large and small time intervals.

The analysis shows that the integration of information flows based on SCADA systems is, in fact, the basis for ensuring high economic indicators in the work of the refinery.

Key words: communication system, adaptive control system, computer, centralized system, technological information, commercial plan, intermodule communication, integration, information flows.

Чтобы идентифицировать средства связи, требуемые для централизованной адаптивной системы управления (с центральной ЭВМ), нужно определить в первую очередь характер и особенности использования последней. В широком смысле слова общезаводская адаптивная централизованная система представляет собой инструментальное средство руководителей и ИТР, позволяющее повысить прибыльность компании путем более эффективного использования информации. Данные поступают из многочисленных источников и могут быть охарактеризованы следующим образом: коммерческие данные (сбыт) и заказы, технологическая информация и диалоговый информационный обмен с персоналом на всех уровнях [1]. Это обуславливает необходимость использования многоуровневого подхода, согласно которому корпоративное руководство оперирует месяцами и кварталами, общезаводские службы и руководство – неделями, операторы – сутками, а нижний уровень (средства управления) – минутами. Предполагается, что на корпоративном уровне вырабатываются правильные директивы и ведется точный учет. Руководители на уровне установки или завода в основном нуждаются в высокой точности, средствах оптимизации и результатах краткосрочного прогнозирования. Для операторского персонала самое главное – высокая точность, производственный календарный график и в какой-то степени оптимизация. На средства управления возложено регулирование и адаптация к внешним воздействиям параметров технологического процесса с учетом стратегических целей.

Такие централизованные автоматизированные системы могут быть рассчитаны как на менеджеров, так и на операторов, 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. Как бы то ни было, объединяющей основой таких систем является общая база данных. Главная функция общезаводской централизованной системы управления – давать полные и точные ответы всем, кто обращается к системе, и собирать необходимую для этого информацию. Такие особенности обуславливают некоторые отличия от традиционного информационного обеспечения руководящего персонала или обычных систем сбора данных. Подобная система должна обслуживать персонал на любых уровнях

и быстро реагировать на все изменения коммерческого плана. Чтобы обеспечить требуемые быстродействие и точность, ответы должны формироваться на минимально приемлемом низком уровне, но не на слишком низком [2].

С учетом сказанного выше, представляется нелепым, что в различных компаниях тратят значительные средства на обеспечение возможности изменения хода технологических процессов НПЗ непосредственно из операторских помещений, в то время как инженеры и руководители, которые должны заниматься адаптацией экономических показателей производства к конъюнктуре, располагают только такими средствами оперативного контроля и управления, как карандаш и бумага. Ситуация, однако, быстро изменяется, но все происходит нескоординировано и связывается главным образом с использованием персональных ЭВМ и простых программ построения крупноформатных программируемых таблиц, загружаемых посредством управляющих вычислительных машин, имеющихся на объекте.

С одной стороны, ПЭВМ обеспечивают необходимые и достаточные вычислительные ресурсы в расчете на одно рабочее место, что служит основой эффективного использования ИТР; с другой – они способны полностью расстроить механизм обмена информацией между различными прикладными задачами и локальными системами [3].

Программы межмодульной связи всегда были слабым местом нефтезаводских систем с центральными ЭВМ, поэтому связным функциям прикладного программного обеспечения должно быть отдано при разработке предпочтение. Таким образом, интеграция информационных потоков является, по сути, основой обеспечения высоких экономических показателей в работе НПЗ.

Задачи интеграции информационных потоков и призвано решать программное обеспечение SCADA, ориентированное на разработку и поддержание интерфейса между диспетчером/оператором и системой управления, а также на обеспечение взаимодействия с внешним миром.

Применение SCADA-технологий позволяет достичь высокого уровня автоматизации в решении задач разработки систем управления, сбора, обработки, передачи, хранения и отображения информации.

Дружественность человеко-машинного интерфейса, предоставляемого SCADA - системами, полнота и наглядность представляемой на экране информации, доступность "рычагов" управления, удобство пользования подсказками и справочной системой и т. д. - повышает эффективность взаимодействия диспетчера с системой и сводит к нулю его критические ошибки при управлении.

Следует отметить, что концепция SCADA, основу которой составляет автоматизированная разработка систем управления, позволяет решить еще ряд задач, долгое время считавшихся неразрешимыми: сократить сроки разработки проектов по автоматизации и прямые финансовые затраты на их разработку.

В настоящее время SCADA является основным и наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами).

Управление технологическими процессами на основе систем SCADA стало осуществляться в передовых западных странах в 80-е годы. Область применения охватывает сложные объекты электро- и водоснабжения, химические, нефтехимические и нефтеперерабатывающие производства, железнодорожный транспорт, транспорт нефти и газа и др. [4].

В России диспетчерское управление технологическими процессами опиралось, главным образом, на опыт оперативно-диспетчерского персонала. Поэтому переход к

управлению на основе SCADA-систем стал осуществляться несколько позднее. К трудностям освоения в России новой информационной технологии, какой являются SCADA-системы, относится как отсутствие эксплуатационного опыта, так и недостаток информации о различных SCADA-системах.

Большое значение при внедрении современных систем централизованного диспетчерского управления имеет решение следующих задач:

- выбора SCADA-системы (исходя из требований и особенностей технологического процесса);
- кадрового сопровождения.

Выбор SCADA-системы представляет собой достаточно трудную задачу, в виду сложности количественной оценки ряда критериев из-за недостатка информации [4].

TRACE MODE для Windows NT - это российский SCADA-продукт, разработанный фирмой AdAstra. С его помощью можно не только разрабатывать распределенные АРМ операторов технологического процесса, но и запрограммировать контроллеры, а также связать АСУТП с корпоративной информационной системой предприятия и глобальной сетью Internet.

TRACE MODE основана на DCOM - базовой 32-разрядной технологии корпорации Microsoft, положенной в основу всех ее современных продуктов начиная от Windows NT и кончая Office 2000. Взаимодействие между компонентами TRACE MODE в Internet также осуществляется через DCOM с использованием основных стандартов Internet/Intranet (например, TCP/IP, HTML и т.д.).

Система разработки TRACE MODE содержит ряд новых технологий проектирования АСУТП, отличающих ее от других SCADA-систем. Среди них можно выделить следующие:

- обеспечение единых инструментальных средств (единой линии программирования) как для разработки операторских станций, так и для программирования контроллеров;
- разработка распределенной АСУТП как единого проекта;
- технология автопостроения проекта.

TRACE MODE позволяет создавать многоуровневые, иерархически организованные, резервированные АСУТП. Рассмотрим трехуровневую систему, включающую уровень контроллеров, диспетчерский уровень и административный уровень.

АСУТП уровня контроллеров создается на основе Микро-монитора реального времени (Микро-МРВ). Эта программа размещается в РС-контроллере и осуществляет сбор данных с объекта, программно-логическое управление технологическими процессами и регулирование параметров по различным законам, а также ведение локальных архивов. Программа ведет постоянный контроль работоспособности УСО, сетевых линий и в случае их выхода из строя автоматически переходит на резервные средства. При помощи Микро-МРВ можно создавать дублированные или троированные системы с горячим резервом.

Основу диспетчерского уровня управления составляют Мониторы реального времени (МРВ). МРВ ТРЕЙС МОУД - это сервер реального времени, осуществляющий прием данных с контроллеров, управление технологическим процессом, перераспределение данных по локальной сети, визуализацию информации, расчет ТЭП и статистических функций, ведение архивов [4].

На административном уровне АСУТП используются модули Supervisor. Supervisor предоставляет руководителю информацию о ходе и ретроспективе технологического процесса, статистических и технико-экономических параметрах предприятия. Эта

информация может обновляться в режиме, близком к реальному времени. Кроме того, Supervisor дает возможность просматривать ретроспективу процесса. TRACE MODE - одна из немногих на российском рынке SCADA-систем для операционных систем общего назначения, обладающих системой единого сетевого времени.

1. Автоматизация процессов нефтепереработки и нефтехимии //Рекомендации по практическому применению разработок Куйбышевского СКБ НПО «Нефтехимавтоматика». – Куйбышевское книжное издательство, 1985. 212 с.
2. Астапов, В. Н. Методологические и схемотехнические решения в системах контроля и управления на нефтеперерабатывающем заводе. / В. Н. Астапов. – Самара : Изд-во СНЦ РАН, 2006. – 286 с
3. Кеннеди Дж. Оптимизация НПЗ в реальном масштабе времени //Hydrocarbon Processing,- 1989. – V. 68. №4. – р. 57 – 61, №5. – р. 57 – 60.
4. Сусарев СВ., Стеблев Ю.И. SCADA-системы в автоматизации и управлении технологическими процессами. / Учебное пособие. Самара: СамГТУ, 2006. -105 с.

Житков В.А.

Интегрированная оптимизационная модель нефтеперерабатывающего завода

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

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

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

Аннотация

Настоящая статья посвящена анализу и исследованию интегрированной оптимизационной модели НПЗ. Нефтепереработка характеризуется относительной жесткостью технологических режимов при высокой стоимости продуктов и сырья, поэтому оптимизация процессов позволяет повысить прибыльность компании путем более эффективного использования межзаводской оптимизации потребления сырья и полуфабрикатов.

Показано, что в условиях полной автоматизации производства адаптивная оптимизация технологических установок осуществляет выполнение текущих функций и формирование моделей, необходимых для работы производственников и операторов. Средства адаптивного технологического управления дополнительно корректируют общезаводские технологические цели и формируют на основе целевых функций установочные параметры контуров общезаводского регулирования.

Представляются вполне очевидными следующие два достоинства адаптивной оптимизации нефтеперерабатывающих заводов:

- обеспечивает практическую возможность задавать для технологических установок общие целевые функции, а не локальные уставки, обеспечивая тем самым более стабильную работу;
- интегрированные адаптивные системы реализуют канал обратной связи для корректировки модели.

Ключевые слова: нефтепереработка, система долгосрочного планирования, оптимизация, адаптивная система управления, моделирование, ЭВМ, база данных, интегрированная система.

Abstract

This article is devoted to the analysis and investigation of the integrated optimization model of the ORP. Oil refining is characterized by relative rigidity of technological regimes at a high cost of products and raw materials, therefore optimization of processes allows to increase profitability of the company by means of more effective use of inter-plant optimization of raw materials and semi-finished products consumption.