

Что следует знать о системах планирования и управления производством



Вадим НАФАЛЬ,
директор по автоматизации
производственных процессов
компании SATEL

Особое внимание в данной статье уделено MES-системам – тому звену в цепочке автоматизации, которое непосредственно отвечает за мониторинг технологических процессов и эффективное управление производственными ресурсами. Именно эти системы обеспечивают необходимую связь между стратегическим планированием и операционным управлением, позволяя предприятиям достигать максимальной производительности и гибкости в условиях постоянно меняющегося рынка.

Общее представление о российских MES- и APS-системах

Уровень MES отвечает за оперативное управление и контроль производственных процессов предприятия. Системы MES (управление и контроль) и APS

В условиях стремительно меняющейся экономической среды, роста глобальной конкуренции и дефицита квалифицированного персонала цифровая трансформация бизнес-процессов и автоматизация производства превратились из конкурентного преимущества в необходимое условие выживания бизнеса. Ключевым фактором успеха становится грамотное взаимодействие различных технологических решений: от нижнего уровня АСУ ТП до верхнего уровня бизнес-аналитики BI. Такой многоуровневый подход дает предприятиям уникальную возможность отслеживать текущие производственные процессы в режиме реального времени, формировать оптимальные планы производства, а также проводить глубокий анализ больших массивов данных для принятия взвешенных управленческих решений.

(планирование и прогнозирование) в реальном времени проводят оперативное планирование производства с учетом различных производственных ситуаций. В отличие от стратегического уровня (ERP), где создаются планы в пределах целого квартала, горизонт планирования MES находится в рамках одного часа, одной смены, декады или месяца. Для расчетов используется различную информацию как с верхнего уровня ИТ-систем автоматизации бизнес-процессов (ERP и BI), так и с нижнего уровня (АСУ ТП). Обычно решение используется для контроля и оценки внутрицехового производства, но допускается и его масштабирование на все предприятие.

Примеры российских систем автоматизации и планирования:

БИА.APS – программное решение для предприятий среднего и крупного бизнеса, занимающихся производством крепежных изделий, пищевой промышленностью, машиностроением. Внедрение этой системы позволяет существенно сократить потери и повысить эффективность эксплуатации оборудования.

ФОБОС – производственная информационная система, работающая на уровне MES. Решение лучше всего подходит для предприятий, выпускающих продукцию небольшими сериями или в единичном экземпляре, и предназначено для планирования и оперативного управления производственными процессами на уровне цеха. В системе предусмотрены рабочие места для различных специалистов: технологов, комплектовщиков, диспетчеров, работников ОТК, мастеров цеха и руководителей производства.

1С:ERP – это комплексное решение от компании «1С» для управления корпоративными процессами. Программа позволяет автоматизировать все основные бизнес-процессы организации и создать единую информационную среду, которая помогает как руководству, так и сотрудникам принимать взвешенные управленческие решения на основе актуальной информации.

Помимо представленных на рынке продуктов существует успешная практика заказной разработки систем планирования

и распределения ресурсов под специфические бизнес-задачи. Например, компания САТЕЛ разработала и интегрировала цифровой призывной пункт, в котором функционал APS формирует графики работы специалистов, а также оптимальный маршрут движения призывников, существенно сокращая время на прохождение медицинской комиссии.

Сравнение систем APS и MES

Поскольку в соответствии с функциональной классификацией международного стандарта ANSI/ISA-95 системы APS и MES принадлежат одному уровню автоматизации и частично пересекаются по функциям, на пользовательском уровне нередко возникает недопонимание в различиях этих систем либо вовсе возникает предположение об их взаимозаменяемости. Однако задачи у этих систем принципиально разные:

Система APS (Advanced Planning & Scheduling) позволяет создавать оптимальные производственные планы, учитывая множество факторов: доступность ресурсов, загрузку оборудования, сроки выполнения заказов, приоритеты и ограничения. APS позволяет учитывать данные из различных источников для создания нескольких сценариев планирования, включая системы из других уровней автоматизации и управления. Такой подход позволяет планировать на долгосрочную перспективу, включая стратегическое планирование производства, управление запасами и синхронизацию цепочек поставок. Для формирования сценариев система учитывает множество ограничений, таких как доступность сырья, мощность оборудования, квалификация персонала, сроки поставок и логистические ограничения.

Таким образом APS оптимизирует использование ресурсов и минимизирует простои оборудования, что приводит к повышению производительности и значительному снижению издержек. Наиболее эффективно система работает

в условиях многоэтапных производственных процессов.

Система MES (Manufacturing Execution System) используется для планирования и контроля текущих производственных операций и мониторинга технологических процессов. В отличие от APS, система не предлагает планов с учетом улучшений существующих процессов, а анализ и обработка дан-

воздействия вредных веществ, износ металлоконструкций. Искусственный интеллект собирает и обрабатывает статистические данные, рассчитывает показатели косвенных измерений и на их основе рассчитывает возможные колебания и отклонения, а также вероятность их возникновения в текущих условиях.

На уровне планирования ис-

Системы MES (управление и контроль) и APS (планирование и прогнозирование) в реальном времени проводят оперативное планирование производства с учетом различных производственных ситуаций.

ных направлены на отслеживание работы оборудования и персонала и соблюдение предустановленных норм функционирования. Если система зафиксирует сбой в производственных процессах, то восстановлением, детальным анализом произошедшего и перераспределением ресурсов будут заниматься либо специалисты «в ручном режиме», либо другие интегрированные системы автоматизации.

Таким образом, APS и MES не являются взаимозаменяемыми системами – они скорее дополняют друг друга, а их совместное использование позволяет достичь максимальной эффективности в управлении производством.

Интеграция MES и APS систем с новыми технологиями

Искусственный интеллект предоставляет возможность системам планирования и управления синтезировать данные, получить которые методами прямого измерения не представляется возможным: температурные параметры на некоторых объектах, степень

пользования ИИ обеспечивает более гибкое распределение нагрузки на различные производственные участки, расчет сроков производства с учетом реальной загрузки, состояния оборудования, сезонных ограничений. Также ИИ позволяет более эффективно осуществлять управление запасами и прогнозирование дефицитов.

Технология Интернета вещей в системах автоматизации применяется для удаленного мониторинга оборудования и цифровых рабочих мест, что особенно актуально для предприятий с географически распределенными объектами. Датчики и устройства Интернета вещей автоматически в режиме реального времени собирают данные о состоянии оборудования и технологических процессах, обеспечивая тем самым более точное представление о текущем состоянии производства, корректировку и оптимизацию технологических процессов, условия для превентивного реагирования на возможные неисправности и аварии.

Кроме этого, технология Интернета вещей обеспечивает более качественную синхронизацию

между поставщиками, складскими операциями и производственной цепочкой, исключая тем самым избыточные запасы или дефицит комплектующих.

Технология Big Data в системах планирования и управления позволяет эффективно обрабатывать колоссальные объемы исторических данных, поступающих

решений, включая традиционные MES-системы.

Согласно различным исследованиям, примерно четверть крупных промышленных организаций в России на начало 2020-х либо уже внедрила, либо находилась в процессе интеграции отечественных APS-систем для производственного планирования.

конкуренции можно ожидать увеличения доли внедрения APS во всех отраслях производства.

Сегодня на российском рынке представлено более 10 отечественных систем улучшенного планирования и составления графиков, адаптированных под специфику различных производственных отраслей, что позволяет, проведя детальный анализ функциональности, выбрать систему, наиболее удовлетворяющую потребностям конкретного предприятия.

Внедрение APS-систем в России наиболее активно происходит в отраслях с высокой сложностью производственных процессов и жесткими требованиями к оптимизации ресурсов, таких как нефтегазовая промышленность и металлургия.

с различных источников предприятия: датчиков оборудования, систем контроля качества, логистических каналов и т. д. Технология Big Data в системах планирования и управления обеспечивает создание единого информационного пространства для всех уровней автоматизации и гарантирует высокую степень доступности и достоверности информации для построения прогнозных моделей, быстрое взаимодействие различных систем между собой. Данные технологии особенно эффективны при построении автоматизированных систем в больших географически распределенных предприятиях – например нефте- и газотранспортных сетях, химических предприятиях, энергокомпаниях, металлургических компаниях с полным циклом переработки сырья, агрохолдингах.

Анализ рынка

Уход иностранных компаний и поставщиков ПО привел к снижению темпов внедрения APS-систем на российских предприятиях, поскольку акцент сместился на замену отечественными аналогами базовых автоматизированных

Внедрение APS-систем в России наиболее активно происходит в отраслях с высокой сложностью производственных процес-

Заключение

Развитие цифровых технологий и постоянное обновление основных систем автоматизации способствуют ускоренному внедрению передовых инструментов управления ресурсами и мониторинга технологических процессов предприятия. Современный рынок характеризуется высокой конкуренцией и постоянными изменениями, что требует гибкости и быстрой адаптации компаний к новым условиям.

Таким образом, APS и MES не являются взаимозаменяемыми системами – они «скорее» дополняют друг друга, а их совместное использование позволяет достичь максимальной эффективности в управлении производством.

сов и жесткими требованиями к оптимизации ресурсов, таких как нефтегазовая промышленность и металлургия. В менее капиталоемких отраслях, таких как пищевая и легкая промышленность, доля внедрения APS несколько ниже, что связано с меньшей сложностью процессов и большими сроками возврата инвестиций. Однако по мере удовлетворения потребности в замене базовых систем автоматизации, развития цифровизации и роста

Использование технологий автоматизации позволяет предприятиям значительно повысить свою конкурентоспособность, обеспечивая точный прогноз спроса, эффективное управление запасами и оптимальное распределение ресурсов. Все это ведет к существенному улучшению ключевых показателей деятельности: снижается себестоимость продукции, повышается качество выпускаемых товаров и услуг, растет удовлетворенность клиентов. ■