

Информационно-управляющая система InFusion

К.Ю. Спирин (Компании "Инвенсис Системс")

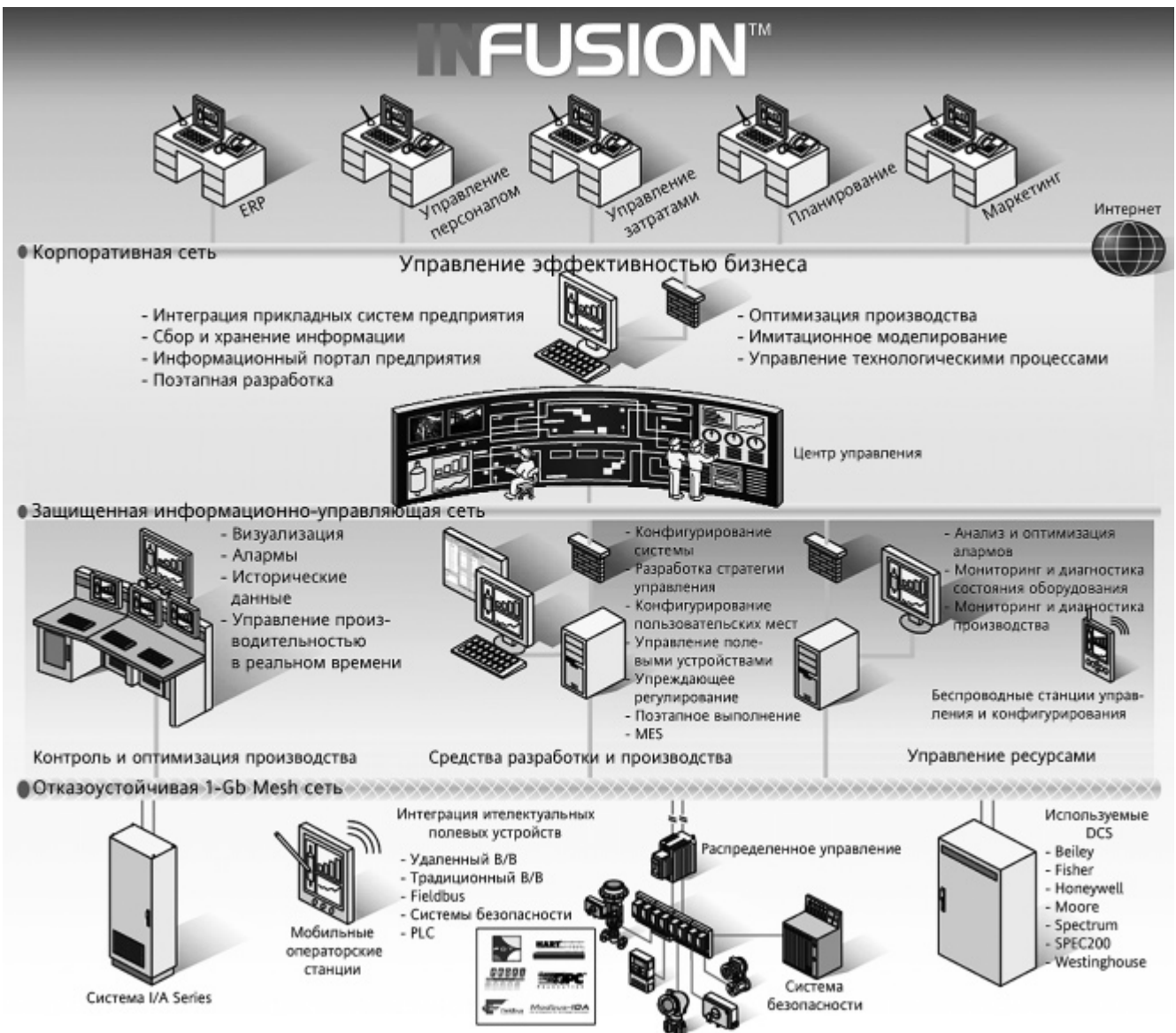
Представлены архитектура и основные функциональные возможности информационно-управляющей системы нового поколения InFusion, разработанной компанией "Инвенсис Системс".

Информационно-управляющая система нового поколения InFusion (ИУС InFusion) – разработана на основе технологии, призванной объединить персонал, технику, ТП и управленческие операции в производственных компаниях (рисунок). Система появилась на рынке промышленной автоматизации весной 2006 г. и в полном объеме еще не поставлялась на российские предприятия. При создании InFusion были использованы наработки Инвенсис и ее дочерних компаний: Foxboro, WonderWare, Avantis, SimSci-Esscor, Triconex.

Функции системы класса MES InFusion были определены исходя из задач и проблем, стоящих перед производственными компаниями: увеличение рентабельности и конкурентной способности производст-

ва за счет снижения производственных и непроизводственных затрат; увеличение качества продукции; обеспечение производственной и экологической безопасности.

Информированность – одна из проблем, стоящая на пути достижения указанных целей. Лица, принимающие решения, отвечающие за эффективность производства, безопасность и модернизацию технических средств и бизнес-процессов, нуждаются в информации. Чтобы эффективно управлять и отдавать своевременные команды необходимо точно знать, что происходит. Кроме того, нужна уверенность в том, что полученные сведения соответствуют действительности. А для того, чтобы действия были своевременными, требуется выжимка из потока инфор-



мации, который непрерывно поступает с производства, от клиентов и поставщиков. И эти данные необходимы в удобном для восприятия виде.

Взаимодействие. Еще одна проблема – разрозненность уже внедренных АСУ. На сегодняшний день, на предприятиях используются АСУТП и системы противоаварийной защиты, а также различное ПО, созданные и поставляемые разными производителями. Часто это определяется функциональными требованиями к системам и ПО, предпочтениями персонала и его подготовкой. В результате даже в рамках одного производства присутствует конгломерат разнородных систем управления и информационного обеспечения. Все эти системы имеют свои хранилища данных, отличные друг от друга. Они работают не только на базе разных протоколов обмена данными, но зачастую и на разнородных физических носителях. По сути, разные части созданной системы говорят на разных языках. Приходится организовывать сложные процедуры по сбору, хранению и предоставлению информации. В них вовлечены люди. Возникает проблема человеческого фактора. А это уже чревато ошибками, которые приводят к неправильным решениям или к созданию чрезвычайных ситуаций. Ну и конечно речь не идет об оперативности в рамках всего предприятия. Ее можно организовать только в рамках конкретной АСУТП.

Если на предприятии нет единого центра сбора данных, то при создании АСУ уровня предприятия приходится разбираться со следующими типовыми проблемами:

- потоки данных между АСУТП и операторскими и диспетчерскими станциями могут быть не связанными или мало связанными друг с другом;
- отсутствие единой инженерной среды предприятия, что увеличивает время модернизации или расширения производства, так как приходится дублировать работу инженеров службы технической поддержки;
- отсутствие или недостаточность средств коммуникации между аналитическими и бизнес приложениями, что уменьшает скорость реакции на производственные события в управляющих подразделениях предприятия;
- невозможность отобразить в одном месте всю информацию, необходимую для действий персонала в условиях жесткой нехватки времени. Приходится проводить устные согласования или осуществлять передачу данных на бумаге;
- трудность создания стандартного интерфейса для работы во всех подразделениях предприятия, что приводит к увеличению времени обучения персонала и повышает вероятность возникновения ошибок.

Согласование. Получить и сохранить информацию мало. Пользователь должен быть уверен в том, что в своей работе он опирается на правильные данные. Надо исключить ошибки – провести согласование. Системе требуется довольно сложный математичес-

кий аппарат согласования данных и сведения материальных и энергетических балансов. Он на основе собранной со всего предприятия информации может вычислить причину, скорректировать ошибку и выдать рекомендацию для действий в конкретном случае. ИУС InFusion располагает необходимым функционалом для подобного анализа. Кроме того, с помощью этих функций можно сильно сократить пользовательские ошибки при ручном вводе данных.

Обработка информации. Полная и своевременная информация – важнейший показатель, влияющий на эффективность управления. Но на современных предприятиях сбор данных осуществляется от тысяч и десятков тысяч источников. Обработка такого количества информации человеком невозможна. Конечный пользователь должен получить агрегированную информацию, дающую представление о технологических или производственных событиях. Еще одна функция ИУС InFusion – это обработка полученных данных и предоставление их заинтересованным пользователям в удобном для восприятия виде. Аналитический аппарат системы позволяет не только создавать разнообразные отчеты о производственных событиях. С его помощью прогнозируется поведение производства в ближайшем будущем, что позволяет отдавать необходимые для оптимальной работы команды заранее.

Человеческий фактор – еще одна немаловажная проблема на современном предприятии. Существующие технологии не позволяют полностью исключить участие персонала в ТП. Вместе с тем, это самый критичный к ошибкам управления участок производства. Поэтому на предприятиях должна быть возможность организовать подготовку и переподготовку персонала в условиях реального производства, но без доступа к нему. Для этого предназначен модуль ИУС InFusion – тренажер. Создается виртуальное предприятие. Операторы работают в той же среде, как, если бы они работали непосредственно с технологическими установками. Можно создать критическую ситуацию и натренировать персонал на уверенную работу в экстремальных условиях. Еще один плюс от использования моделей-тренажеров в том, что на них можно проводить эксперименты. Когда возникает потребность модернизации производства или необходимость изменения технологии, можно провести виртуальные испытания таких изменений на тренажере. Так можно избежать некоторых непредвиденных в процессе проектирования ситуаций.

InFusion

Все сформулированные проблемы решает аналитическая информационно-управляющая система InFusion (ИУС InFusion) – MES, разработанная компанией "Инвенсис Системс". ИУС обеспечивает взаимодействие в РВ уровней производственного и ERP. Система реализована в виде программных модулей, управление которыми осуществляет ядро. Та-

кой подход позволяет внедрить на предприятии именно тот функционал, который необходим заказчику. Если впоследствии возникнет потребность в расширении возможностей системы, то в любой момент могут быть внедрены дополнительные функции. Наращивание функционала производится без останова производства и в короткие сроки.

Кроме того, InFusion предназначена для выполнения следующих функций:

- снижение затрат эксплуатационных служб (дистанционное управление и контроль технологических параметров, дистанционная диагностика);
- снижение вероятности отказов технологического оборудования и возникновения аварий (автоматические противоаварийные защиты, автоматическая диагностика и оперативная сигнализация);
- поддержание наиболее продуктивного технологического режима с контролем выхода продукции, загрузки оборудования, расхода сырья и др. ресурсов;
- выполнение плановых заданий с минимизацией расходов.
- синхронизация действий производственных служб с плановыми, финансовыми и др. службами предприятия.

Основой InFusion является программная платформа, обеспечивающая взаимодействие всех АСУ предприятия. Данные со всего предприятия поступают в единое хранилище. InFusion располагает средствами обмена информацией более чем с 1300 АСУТП и ПАЗ различных мировых производителей, что позволяет организовать доступ пользователей на всех уровнях управления предприятием к производственной информации.

Системная платформа InFusion

В качестве нулевого этапа внедрения InFusion необходимо развертывание на предприятии набора программных средств, входящих в единую программную платформу, состоящего из следующих продуктов:

- InFusion Access — решает проблему совместимости оборудования автоматизации различных производителей;
- InFusion Application Environment (IAE) — сервер промышленных приложений, являющийся связующим звеном для всего решения;
- InFusion Historian (IH) — средство сбора данных со всего предприятия, их надежного хранения и предоставления доступа к ним. В рамках решения IH является хранилищем всей производственной архивной информации значений технологических, расходных, балансовых и других показателей. Данные от IH могут быть использованы как самостоятельно, так и в расчетах различных агрегированных параметров;
- SuiteVoyager for InFusion — средство визуализации производственной информации, полученной из любого приложения автоматизации. Предоставляет

все базовые сервисы, связанные с генерацией отчетов различного вида и сложности для каждого уровня управления производственным процессом предприятия.

Внедрение базовой части ИУС InFusion решает задачи сбора и хранения производственной информации, операторского и диспетчерского контроля и представления любых отчетов на любых уровнях управления предприятием и предоставляет следующие возможности:

- использование единого пространства объектов (имен). При развертывании каждого отдельного модуля ИУС используются одна и та же структура приложения, добавляются только функциональные блоки. Это позволяет избежать многократного дублирования описаний производственных структур и объектов для решения отдельных задач ИУС, что, в свою очередь, снижает время (стоимость) модернизации и расширения системы, увеличивает скорость и оперативность обмена производственной и бизнес информацией, исключает возможность коллизий данных и недопустимых программных операций;
- возможность использования единого набора базовых сервисов, таких как сбор данных, передачу данных внутри приложения, систему событий/алармов, настройки архивирования, настройки отображения отчетных данных и т.п. Это улучшает возможности поддержки и модернизации системы, обеспечивает единый пользовательский интерфейс, что увеличивает скорость обучения работе с системой и устраняет возможность непонимания пользователем или персоналом службы поддержки механизмов взаимодействия с автоматизированной системой. Что, в свою очередь, увеличивает производительность и эффективность труда и улучшает скорость реакции на производственные события.

Расширение функций системной платформы

Кроме входящих в ядро модулей в состав InFusion в зависимости от потребностей производства, можно включить расширения (около 30 ед.), которые опционально надстраиваются на ядро InFusion и предназначены для решения ряда критических для производства и бизнеса функций:

- обработки, моделирования и контроля всех производственных и управленческих данных;
- контроля всех технологических этапов производства;
- оперативного контроля выполнения производственных планов; выявления отклонений на самых ранних стадиях;
- автоматизации документооборота;
- оптимизации плановых заданий и ресурсов предприятия;
- обеспечения безопасности производственных процессов;

- уменьшения непроизводственных потерь;
- обнаружения и ликвидации "узких" мест в производственных цепочках;
- обмена в РВ данными с бизнес-системами.

Рассмотрим пять наиболее востребованных дополнительных модулей InFusion.

Модуль Enterprise Integration with InFusion. Система InFusion осуществляет подготовку и хранение данных в формате, удобном для доступа из ERP, обеспечивает возможность использования любых международных транспортных протоколов. Все это в совокупности позволяет организовать взаимодействие MES с ERP приложениями, в частности с SAP и Oracle.

На наш взгляд, включение в поставку этого модуля целесообразно, так как он позволяет значительно снизить в дальнейшем расходы на инженерную поддержку при организации взаимодействия MES и ERP приложений. Такие расходы, несомненно, будут возникать при любой модернизации производства, системы или подразделений компании. Внедрение модуля Enterprise Integration with InFusion позволяет полностью отказаться от программирования и исключить проблемы узкой специализации приложений и инженеров. Любой инженер, умеющий работать с InFusion, сможет изменить настройки и в модуле связи с ERP. Сделать это можно быстро, так как используется технология "взял и перетащил". При изменении настроек нет необходимости производить останов какой-либо системы. В основе модуля лежат два механизма:

- транспортный – выполняет организацию взаимодействия между объектами InFusion и ERP;
- бизнес-логики (оркестрирование) – объекты рассматриваются как бизнес структуры, а не как набор записей в хранилищах данных. Такой подход настроить всю логику взаимодействия позволяет без использования средств программирования. Для этого используются визуальные аналитические средства.

Модуль ARPM. Материальный баланс, согласование данных и оптимизация обеспечивает функции: материального баланса; согласования данных; оптимизации процессов в режиме РВ; оптимизации производства.

Программа обеспечивает следующие функции контроля процессов и оптимизации управления:

- работу в режиме РВ с производственными данными;
- создание модели ТП. Используется встроенная библиотека объектов и настройки параметров модели в соответствии с конкретным производством;
- точное моделирование протекающих процессов обеспечивает контроль всех точек и узлов отдельных установок как внешних, так и внутренних;
- данные для расчетов принимаются непосредственно из системной платформы, что устраняет ошибки ввода и обработки;
- алгоритмы оценки правильности данных определяют источник возникновения ошибок, например вышедший из строя датчик;

- подготовку согласованных и последовательных данных;
- вычисление производительности работы оборудования;
- автоматизацию планирования и исполнения задач.

Применение моделей ТП и связь их с реальными данными, полученными из ИУС, позволяет персоналу предприятия в режиме РВ контролировать качество работы установок и устранять "узкие" места процесса.

ARPM дает возможность в режиме РВ:

- сводить баланс по потокам сырья/продуктов;
- учитывать потери и корректировать ошибки, возникшие вследствие неправильной работы датчиков или выхода их из строя.

Интеграция интерфейсов передачи данных на уровне ядра системы позволяет передавать данные о балансе и/или его отклонениях непосредственно на рабочие места технологов или операторов ИУС. Наглядность отображения позволяет значительно уменьшить время реакции персонала на расхождение баланса по причине неисправности оборудования. Простота настройки модуля позволяет персоналу предприятия самостоятельно корректировать диаграммы установок, параметры потоков и т.д.

Модуль управления производственными фондами Invensys Condition Monitoring (система контроля состояния ресурсов) основан на интегрированных решениях по управлению оборудованием и мониторинга состояния. Функционал системы позволяет в режиме РВ проводить диагностику и оценивать эксплуатационные характеристики с уровня управления оборудованием и отслеживать predetermined параметры в общей БД контроля состояния.

Следует различать следующие основные элементы системы и связанную с ними функциональность:

- мониторинг состояния (МС): регистрация эксплуатационных характеристик оборудования в режиме РВ; анализ снижения эксплуатационных характеристик и регистрация алармов; поддержка открытых источников данных для сбора, анализа и действий на основе упреждающей информации; передача информации о критическом состоянии оборудования персоналу посредством электронной почты, пейджера или по другим каналам;
- реестр оборудования (РО): хранит всю историческую информацию по всему оборудованию (статистические показатели), прописанному в системе контроля состояния ресурсов; поддерживает и значительно упрощает переход от реактивного техобслуживания (техобслуживание по факту выхода из строя) к упреждающему техобслуживанию и методологии RCM (техобслуживание, ориентированное на обеспечение надежности); позволяет управлять полным жизненным циклом производственных фондов для достижения максимальной производительности производственных фондов и оптимизации; предоставля-

ет более своевременную профилактическую информацию, давая возможность принимать эффективные решения; создает единую среду и автоматический обмен информацией между производством и техобслуживанием; предоставляет инструментарий и информацию для эффективной инициации действий по техобслуживанию в существующую на предприятии систему управления техобслуживанием.

Аналитический аппарат позволяет специалистам по техническому обслуживанию принимать обоснованные решения и повышать долю упреждающих работ по производственным фондам. Результатом является более эффективная работа оборудования, большая предсказуемость ТП и снижение затрат на техобслуживание.

Мониторинг осуществляется посредством интеграции РО, использующего источники данных, связанные с различным оборудованием и устройствами цехового уровня, передающими информацию в режиме РВ, с любыми другими OPC или InSQL-совместимыми источниками данных.

Invensys Condition Monitoring обладает необходимым функционалом для перехода от управления производственными фондами к управлению эффективностью производственных фондов и их оптимизацией.

Взаимодействие InFusion с лабораторной информационной системой. Последняя предназначена для автоматизации процессов сбора, обработки, накопления, хранения и отображения информации, полученной в результате проведения лабораторных анализов и испытаний различных объектов на предприятии, охватывая все стадии производства. При помощи IAE информация о результатах испытаний интегрируется в единое информационное пространство предприятия и выполняются функции:

- контроля поступающего сырья и материалов;
- периодического входного контроля состояния сырья и материалов, поступающих на предприятие;
- контроля промежуточных продуктов на различных этапах производственного цикла;
- контроля качества и сертификацию товарной продукции;
- экологического и иных видов контроля.

Контроль качества в РВ (отслеживание значений технологических параметров в так называемых "контрольных точках" процесса) осуществляется с использованием средств построения отчетов, на основе данных в том числе поступивших из лабораторной информационной системы.

История продукции. Отслеживание истории производства продукта или полуфабриката осуществляется за счет использования информации, сохраняемой в соответствии со стандартом S95 в БД производственного времени функциональным модулем отсле-

Таблица

Заказчик	Контуры управления
Оренбурггазпром, гелиевый завод (г. Оренбург); Уренгойгазпром, газоконденсатный завод (г. Новый Уренгой); Уренгойгазпром, Заполярное ГНКМ; Уренгойгазпром, УКПГ Песцовое	АСУТП, АСОДУ, центр управления предприятием (ЦУП)
Карачаганакское месторождение (Казахстан)	АСУТП, АСОДУ, ЦУП, выполнена интеграция с ERP Oracle, интеграция с оборудованием Invensys и Honeywell
Яблуневский ГПЗ, Украина	АСОДУ
ОАО "Конденсат", Казахстан	АСУТП
Нижнекамскнефтехим	Система учета энергоресурсов
Татнефть-НПЗ	Система учета материальных потоков
Линос (Лисичанск-Нефтеоргсинтез); Киришинефтеоргсинтез	Управление основными фондами (Condition Monitoring), автоматизация работы отдела снабжения и склада
ОАО "Славнефть"	АСОДУ нефтедобычей
Махакалинский НПЗ	АСУТП

живания производственных событий. Базовые средства построения отчетов легко позволяют получить информацию о всей производственной цепочке с привязкой к выпущенной партии.

Механизм для реализации формирования паспортов качества продукции выглядит следующим образом: данные по выпуску продукции, хранящиеся в БД производственного времени и имеющие ссылку на уникальный номер партии продукта/полуфабриката, также получают ссылку на результаты лабораторных анализов, формируемых в лабораторной информационной системе. Имея эту связку, система формирует паспорта (сертификаты) продукции в любом необходимом для этого виде (выгрузка текста, таблица и пр.).

Обеспечивается возможность контроля маршрутов (включая возможность по изменению маршрутов для персонала предприятия) потоков сырья, полупродуктов, готовой продукции внутри цехов и между цехами производств; между производствами в моделях цеха, предприятия.

С помощью системы InFusion можно решить все задачи, которые определены для MES ассоциацией MESA, а ожидаемый экономический эффект от ее использования: сокращение производственных расходов на 7...15%. Время окупаемости ~ 1,5 ...2 года. Система уже внедрена на нескольких десятках зарубежных предприятий. Например, с компаниями Exxon Mobil Chemicals и Shell заключены глобальные контракты на комплексную автоматизацию всех нефтехимических заводов, включая функции on-line оптимизация; на предприятиях BASF (Бельгия, Германия) посредством ПО Инвенсис реализована функция on-line оптимизация.

Некоторые выполненные проекты на базе ПО Инвенсис, входящего в пакет InFusion, в России и странах СНГ представлены в таблице.

Спирин Константин Юрьевич — главный специалист коммерческого отдела компании "Инвенсис Системс".

Контактный телефон (495) 787-28-90.