

SIEMENS

*Ingenuity for life**

Система SIMATIC IT Unified Architecture

Концепция «Дискретное производ-
ство 1.2»

Содержание

1	Введение.....	3
1.1	Всеобъемлющий подход к оптимизации процессов создания изделия	3
2	В чем особая важность задач управления производством?	4
2.1	Проблемы бизнеса.....	4
2.2	Проблемы производства	5
2.3	Проблемы с информационными системами.....	5
3	Как добиться успеха.....	6
3.1	Модель единой архитектуры системы управления для дискретного производства SIMATIC IT Unified Architecture	6
3.2	Преимущества с точки зрения бизнеса	7
3.3	Преимущества с точки зрения производства	7
3.4	Преимущества с точки зрения информационных систем	7
4	Модуль SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing	8
4.1	Общие сведения.....	8
4.2	Модули системы SIMATIC IT UADM	9
4.3	Модуль SIMATIC IT UADM Standard	9
4.4	Управление персоналом.....	16
4.5	Электронные технологические инструкции	17
4.6	Интеграция с SIMATIC IT Preactor AS.....	18
4.7	Замкнутый контур управления производством	18
4.8	Интеграция с оборудованием с ЧПУ	19
4.9	Аддитивное производство.....	19
4.10	Интеграция с QMS Professional SPC	19

1. Введение

1.1 Всеобъемлющий подход к оптимизации процессов создания изделия

Сегодня интернет оказывает все большее влияние на работу предприятий, а заказчики предъявляют все более жесткие требования к выпускаемой продукции. В этих условиях производителям необходимо реагировать быстро и гибко, обеспечивая массовое производство индивидуализированных изделий с высокой эффективностью, низким энергопотреблением и экономичным использованием ресурсов. Для поддержания конкурентоспособности на глобальном рынке и соответствия современным требованиям уже недостаточно заниматься только автоматизацией технологических процессов или повышением эффективности и снижением себестоимости отдельных производственных операций. Требуется всеобъемлющий подход, распространяющийся на все этапы создания изделия, а при необходимости — и на работу поставщиков.

Компания Siemens предлагает Digital Enterprise Software Suite — всеобъемлющую систему автоматизации, соответствующую всем основным требованиям концепции Industry 4.0. Предприятия лучше подготовлены к созданию и появлению прорывных инноваций, если все процессы полностью реализуются в цифровом виде.

Продукты компании Siemens PLM Software надежно объединяют основные этапы жизненных циклов изделий и технологических процессов. Мощные средства управления жизненным циклом изделия (PLM) выполняют разработку и оптимизацию новых изделий полностью в виртуальной среде. В мире реального производства концепция «полностью интегрированных средств автоматизации» (TIA) обеспечила эффективное взаимодействие всех элементов автоматизации.

Для распространения цифровых преобразований на этапе изготовления изделия компания Siemens разработала полнофункциональный пакет решений по управлению производственными процессами (MOM). Эти решения объединяют сферы PLM и автоматизации, помогая нашим заказчикам в реализации стратегии полной дигитализации и интеграции жизненных циклов изделий и производств.

Пакет решений Siemens для управления производством обеспечивает дигитализацию широкого спектра производственных функций, среди которых разработка расписаний и календарное планирование, исполнение технологических процессов, управление качеством и

интеллектуальный анализ производственных данных. При совместном использовании наши решения оптимизируют производственные процессы, доводя их до высокой степени совершенства. Основное внимание уделяется постоянному повышению эффективности и гибкости производства, а также сокращению сроков выхода на рынок

Повышение эффективности. Пакет MOM-решений от Siemens обеспечивает сквозную прослеживаемость производственных процессов и процессов управления качеством. Пакет связывает автоматизированное оборудование в цехах и лиц, принимающих решения на этапах конструкторско-технологической подготовки производства, изготовления изделия и управления предприятием. Благодаря наличию полной картины состояния производства принимающие решения лица легко выявляют области возможных улучшений как в конструкции изделия, так и в технологии его изготовления и вносят соответствующие коррективы, направленные на повышение качества и эффективности производства.

Повышение гибкости и сокращение сроков выхода изделий на рынок. При помощи пакета MOM-решений наши заказчики выполняют моделирование, визуализацию, оптимизацию, редактирование и согласование глобальных производственных процессов, а также занимаются календарным планированием, собирают и анализируют информацию о производственных событиях, чтобы реагировать на них нужным образом. Интеграция с PLM-системами, системами планирования ресурсов предприятия (ERP) и системами автоматизации помогает гибкости и масштабируемости производственных процессов, необходимых для быстрого реагирования на изменения. Полностью оптимизированное «цифровое предприятие» быстро реагирует на новые потребности рынка и создает инновации, которые хотят получить заказчики.

2. В чем особая важность задач управления производством?

Каждый день множество сотрудников сталкиваются с различными проблемами, относящимися к производственным системам. Решение многих из них лежит во внедрении MOM-систем и создании надлежащей модели производства. В более широком аспекте рассматриваемые проблемы относятся к следующим областям:

- Бизнес
- Производство
- Информационные технологии (IT)

2.1 Проблемы бизнеса

Повышение общей эффективности цепочки поставок

Эффективность цепочки поставок в значительной степени определяется взаимодействием между бизнес-уровнем (ERP) и непосредственно производством (системы управления технологическим оборудованием). MOM как раз объединяет эти два уровня, упрощая обмен данными и повышая эффективность цепочки поставок.

Быстрая реакция на новые условия и потребности рынка

Непременным условием достижения успеха в машиностроении является способность адаптироваться к новым требованиям (например в случае изменений характеристик изделия или методов контроля качества) и условиям работы (например при введении новых стандартов). Если ваша система готова решать подобные задачи, это приведет к существенному росту конкурентоспособности, а также значительному снижению себестоимости продукции.

Стандартизация технологических процессов на разных заводах

Одна из важнейших задач — обеспечение единства и согласованности производственных процессов. Если ее не решить, качество выпускаемых на разных заводах изделий будет нестабильным. Системы управления и бизнес-системы сами по себе не способны решить эту задачу. Для бесперебойного управления производственными процессами необходима структурированная и основанная на моделях среда, функционирующая в различных условиях (например на разных программных и

аппаратных платформах).

Соблюдение новых нормативных требований

На достижение высокого качества продукции направлены такие существующие стандарты, как ISO и VDA. Однако новые нормативные требования, в том числе необходимость строгого прослеживания всех производственных материалов, уже оказывают существенное влияние на работу машиностроительной отрасли. MOM-системы помогают соблюдению нормативных требований и обеспечивают строгий учет всех материальных ресурсов.

Повышение клиентоориентированности бизнеса

Обычные негибкие приложения часто становятся препятствием на пути внедрения эффективной системы, способной адаптироваться к постоянно меняющимся потребностям как заказчиков, так и рынка в целом. В условиях роста потребностей заказчиков MOM-система повышает гибкость и адаптируемость всей производственной системы предприятия.

Полностью оптимизированное «цифровое предприятие» быстро реагирует на новые потребности рынка и создает инновации, которые хотят получить заказчики.

2.2 Проблемы производства

Управление исправлением дефектов, отходами и материальными ресурсами

Как правило, системы управления не занимаются задачами исправления дефектов и работы с отходами. Без надлежащего управления происходит накопление отходов и теряется прослеживаемость материальных ресурсов, что негативно сказывается на качестве готовой продукции. Кроме того, прослеживаемость материальных ресурсов на всех этапах производственного процесса стала важнейшим фактором учета и точной оценки производственных затрат.

Улучшение прослеживаемости производственных показателей, подготовка сложных отчетов

Для получения полной картины функционирования предприятия требуется система, способная выдавать отчеты о ходе производства, включающие соответствующие данные (номер заказа и партии, сведения о

персонале, материальных ресурсах и т.д.). Такие отчеты существенно упрощают устранение проблем и анализ производительности. MOM-решения улучшают прослеживаемость производственных процессов, создавая необходимые условия для улучшений и повышения эффективности всей технологической системы.

Повышение качества и выявление дефектов

Без наличия специальных средств точного выявления дефектных партий и процессов устранения несоответствий невозможно решать проблемы, связанные с качеством выпускаемых изделий. Кроме того, невозможно надлежащим образом работать с претензиями заказчиков и организовывать отзывы дефектных партий продукции. Эффективная MOM-система отслеживает всю историю создания изделия на всех этапах производственного процесса. Система также с высокой точностью отслеживает все переделы материала до момента получения готового изделия и его отгрузки заказчику.

Эффективное реагирование на производственные проблемы, сокращение простоев

Как быть, если в цехе что-то пошло не так? Необходимо организовать эффективное управление в случаях отказов и простоев. Нередко для решения проблемы необходимо привлечь сразу несколько систем (уведомить специалистов по техническому обслуживанию, при необходимости внести изменения в календарное планирование, срочно известить соответствующий персонал). Плохая координация работ ведет к неэффективному использованию ресурсов, а в конечном итоге — к росту себестоимости.

2.3 Проблемы с информационными системами

Интеграция и синхронизация систем, снижение расходов на техническую поддержку

Огромное количество связей между различными программными приложениями приводит к резкому росту сложности технологической системы. В свою очередь, расходы на техническую поддержку информационных систем становятся запредельными. В основном это вызвано отсутствием координации и гибкости у большинства производственных приложений. Основанный на моделировании подход эффективно упрощает интеграцию, координируя взаимодействия и потоки информации между различными приложениями.

Сокращение затрат и снижение рисков при реализации проектов

Пригодные для повторного использования решения упрощают и ускоряют реализацию проектов. Благодаря возможности эффективного повторного применения программного обеспечения общая стоимость владения резко снижается.

Обмен ноу-хау и опытом для повторного использования

Эффективное повторное использование программного обеспечения — важнейшая составляющая экономии средств. Возможность перенести накопленный опыт в программный код помогает быстро передавать ноу-хау между пользователями, что как правило, невозможно в случае стандартных приложений. Без среды моделирования, в которой бизнес-процессы описываются не с точки зрения производства, а не с точки зрения информационных технологий, трудно разобраться в очень сложных производственных системах, а внесение изменений и повторное использование программного кода становится фактически невозможным.

Оптимизация контроля и отладки

Как правило, производственная система представляет собой сложный комплекс, состоящий из оборудования и программного обеспечения. Отладка и выявления ошибок — серьезная и очень трудоемкая задача, приводящая к значительным расходам. Единственный выход — создание единой среды моделирования и запуска программ и бизнес-процессов с возможностью контроля и отладки.

Поддержание технических навыков сотрудников, сокращение расходов на обучение

Чаще всего используется множество различных приложений с уникальными настройками для решения той или иной задачи. В результате дальнейшей разработкой и технической поддержкой таких приложений способен заниматься только специалист, обладающий наиболее глубокими знаниями предмета. Достижение подобного уровня компетентности — нелегкое и затратное дело. Решение, вся функциональность которого объединена в единой интегрированной среде, значительно упрощает работу со сложными технологическими системами, позволяя даже пользователям с базовыми навыками успешно решать возникающие задачи.

3. Как добиться успеха

3.1 Модель единой архитектуры системы управления для дискретного производства SIMATIC IT Unified Architecture

Проблемы современного машиностроения становятся все более серьезными, поэтому предприятиям необходимы решения, дающие осязаемую отдачу и быстро окупающие вложенные средства. С целью повышения конкурентоспособности требуется одновременно сокращать сроки выхода изделий на рынок, справляться с сокращением длительности жизненного цикла изделий, обеспечивать соответствие нормативным требованиям, оптимизировать процессы прогнозирования и календарного планирования, снижать объемы отходов, складских запасов и простои — и при этом еще и обеспечивать требуемый уровень качества и эффективности производства на всех заводах компании.

С точки зрения корпоративной IT-архитектуры речь идет о поддержке обмена данными и интеграции ключевых компонентов, от которых зависит успешный выход изделия на рынок.



MOM architectural model.

Для оптимизации и ускорения процессов документацию необходимо надежно передавать на этап технологической подготовки производства, где разрабатываются технологические процессы, контрольные операции и методики испытаний будущего изделия.

Технологическая подготовка производства связывает замысел конструктора с изготовлением изделия. Именно на этом этапе замысел превращается в реальность. Чтобы ускорить процессы, необходимо обеспечить бесперебойную передачу данных в цеха для непосредственного изготовления деталей и узлов. Для работы в реальном времени и достижения высокой эффективности цепочки поставок необходима совместимость с финансовыми и административными системами, что позволяет управлять заказами и передавать их на уровень производства.

Одновременно с этим в цехах должно быть современное оборудование и надлежащая организация труда, что позволяет избежать проблем с производительностью, нехваткой электроэнергии и пр. Решения Siemens выполняют виртуальные испытания и запуск целых заводов со всем имеющимся технологическим оборудованием, создавая все необходимые конфигурации для систем автоматизации. Затем эти конфигурации передаются в цеха

Весь обмен данными управляется в рамках пакета промышленных приложений Siemens. Тем самым достигается интеграция жизненных циклов изделия и производства, что сокращает сроки выхода на рынок.

SIMATIC IT® Unified Architecture — разработанная компанией Siemens инновационная MOM-система. Она повышает производительность и гибкость производства, отличаясь высоким техническим совершенством и наличием множества функций, предназначенных для конкретных отраслей промышленности.

SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing — специализированный продукт, предназначенный для предприятий дискретного производства. Он занимается процессами изготовления деталей и сложными процессами ручной сборки изделий.

Решение Siemens Closed-Loop Manufacturing (CLM) объединяет этапы конструкторско-технологической подготовки производства с этапами изготовления изделия и управления средствами автоматизации. Решение создает замкнутый контур обмена данными (в том числе в

реальном времени), что ускоряет внесение изменений и принятие корректирующих мер, направленных на повышение качества и устранение простоев. Решение Siemens CLM основано на интеграции между системами Teamcenter® Manufacturing и SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing.

3.2 Преимущества с точки зрения бизнеса

SIMATIC IT Unified Architecture заполняет пробел между бизнес-системами (PLM, ERP, SCM и пр.) и системами управления, создавая условия для повышения общей эффективности цепочки поставок. Используемый в решении SIMATIC IT Unified Architecture уникальный подход сохраняет высокую гибкость производственных систем, благодаря чему пользователи быстро изменяют бизнес-процессы, адаптируют их к новым требованиям и факторам развития бизнеса.

- Система SIMATIC IT Unified Architecture значительно повышает клиентоориентированность производственного бизнеса: новые потребности рынка удовлетворяются незамедлительно.
- В SIMATIC IT Unified Architecture реализована гибкая концепция масштабируемости: пользователи расширяют систему по мере необходимости и при минимальных затратах.
- Чтобы отвечать потребностям вертикально-интегрированных рынков, в комплект поставки SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing включены готовые процессы для различных отраслей промышленности.
- SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing эффективно способствует соблюдению нормативных требований.

3.3 Преимущества с точки зрения производства

Система SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing содержит ряд модулей, выполняющих основные функции MOM-системы применительно к процессам изготовления деталей и сложным процессами ручной сборки изделий. Моделирование и описание производственных процессов в SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing существенно улучшает их прослеживаемость:

- согласование и синхронизация систем проектирования изделий и управления производством
- проведение конструкторских изменений после запуска производства
- выдача указаний рабочим по своевременному и правильному исполнению технологических процессов
- полный контроль над незавершенной работой, что необходимо для анализа текущей производственной ситуации и поддержки принятия решений

- предусмотрена высокоэффективная работа с отклонениями и несоответствиями — для этого применяются настраиваемые процессы оценки и устранения дефектов
- поддержка запуска клиента системы на различных мобильных устройствах

3.4 Преимущества с точки зрения информационных систем

Семейство решений SIMATIC IT Unified Architecture объединяет в себе преимущества платформы для разработки пользовательских процессов с наличием встроенных отраслевых процессов — например модуля поддержки дискретного производства SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing:

- стандартные отраслевые модули сразу готовы к работе
- функциональность системы можно изменять и расширять
- масштабируемость позволяет подобрать нужный вариант для любого бюджета, выделенного на приобретение и техническое обслуживание системы
- поддержка подключения к внешним и унаследованным ИТ-системам

4. Модуль SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing



4.1 Общие сведения

Высокотехнологичные производства сталкиваются с задачами управления сложностью, повышения качества, снижения себестоимости и сокращения сроков выхода новых изделий на рынок. Модуль SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing (SIMATIC IT UADM) представляет собой специализированную MOM-систему, предназначенную для крупных заводов, состоящих из множества цехов. К основным функциям модуля относятся:

- управление производственными процессами и материальными потоками
- интеграция MOM с системой управления ЖЦ изделия
- управление технологическими маршрутами
- управление производством
- контроль и прослеживаемость
- выявление дефектов и управление несоответствиями
- безбумажное производство и подготовка отчетной документации
- сбор данных в электронном виде
- поддержка аддитивного производства

SIMATIC IT UADM представляет собой программный продукт, разработанный компанией Siemens на базе платформы SIMATIC IT Unified Architecture.

Управление производственными процессами и материальными потоками

- Распределение персонала по технологическим операциям, этапам, единицам оборудования и ресурсам
- Точное управление текущими заказами, учет операций, партий и серийных номеров
- Распределение заданий по сотрудникам в начале смены с учетом их квалификации

Учет взаимозависимостей между технологическими операциями.

Интеграция MOM и PLM

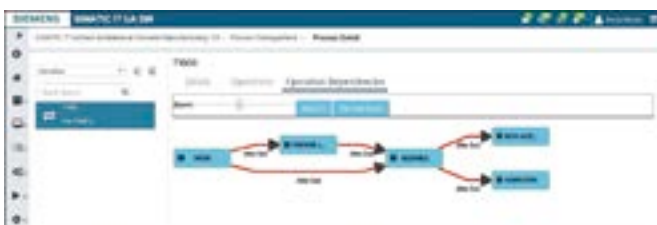
- Возможность загрузки технологических процессов (одно- и многоуровневых) из PLM-системы (в решении CLM имеются специальные возможности интеграции с Teamcenter Manufacturing)
- Анализ последствий изменений с точки зрения выполняемых и запланированных наряд-заказов
- Передача сведений о выявленных несоответствиях в PLM-систему (в решении CLM имеются специальные возможности интеграции с Teamcenter Manufacturing)
- Доступ из PLM-системы к сведениям о ресурсах предприятия, представленных в MOM-системе: технологии всегда работают с актуальной и верной информацией

Управление технологическими маршрутами

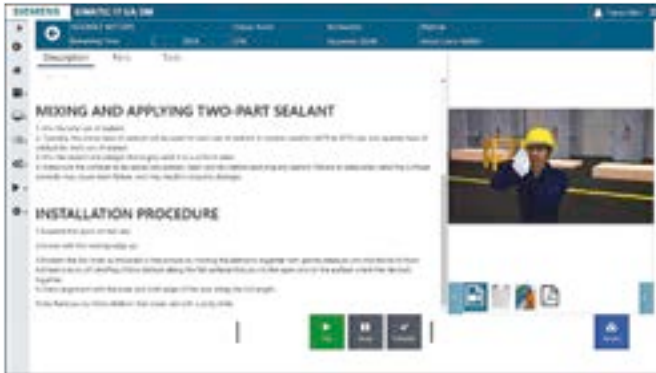
- Вывод технологических операций, соответствующих подтвержденным квалификациям сотрудника (список требуемых унификаций задается в Teamcenter Manufacturing в контексте решения CLM)
- Фиксация времени начала и окончания выполнения каждой операции
- Проверка правильной последовательности выполнения операций
- Календарное планирование производства в модуле SIMATIC IT Preactor AS

Управление производством

- Просмотр списка предстоящих работ
- Описание и прослеживание деталей и сборок



- Контроль использования инструмента
- Проверка правильности выбора деталей и инструмента
- Непосредственная загрузка управляющих программ в контроллеры ЧПУ



Просмотр подробного описания выполняемых операций.

Контроль и прослеживаемость

- Ведение серийных номеров изделий и сборок
- Идентификация находящихся в работе партий
- Сбор результатов измерений
- Подготовка отчетов об изделии в состоянии изготовления
- Подготовка отчетов об истории выполнения заказов



Фиксация подробных сведений обо всех собираемых данных.

Выявление дефектов и управление несоответствиями

- Выявление дефектов
- Управление несоответствиями на основе перечня возможных отклонений
- Управление жизненным циклом несоответствий
- Управление процессами исправления дефектов

- Интеграция с QMS Professional SPC позволяет исполнять запланированные операции контроля качества

Безбумажное производство и подготовка отчетной документации

- Электронные технологические инструкции
- Определение точек сбора данных

Поддержка аддитивного производства

- Управление файлами задания печати
- Контроль и отображение истории изготовления деталей из партий порошкового сырья
- Контроль и отображение этапов жизненного цикла подложек

4.2 Модули системы SIMATIC IT UADM

В состав решения SIMATIC IT UADM входят различные модули, выполняющие те или иные специализированные функции.

Модульный подход отличается рядом преимуществ:

- решение точно соответствует потребностям заказчика
- повышается конкурентоспособность благодаря возможности снижения цен
- обеспечивается масштабируемость

Модули системы SIMATIC IT UADM:

- DM Standard (обязательный)
- DM Operator Management
- DM EWI and DC

4.3 Модуль SIMATIC IT UADM Standard

4.3.1 Управление пользователями

Решения по управлению пользователями необходимы для любой системы, так как они обеспечивают контроль доступа к конфиденциальной информации, а также разрешают выполнять те или иные задачи только лицам, обладающим нужными знаниями и занимающим соответствующую должность в организационной структуре предприятия.

Далее перечислены основные понятия, относящиеся к управлению пользователями в модуле SIMATIC IT UADM:

- пользователи и группы
- роли
- сертификаты (см. раздел «Сертификация»)

Пользователи и группы

В модуле SIMATIC IT UADM термин «пользователь» означает лицо, имеющее право доступа к приложению.

Каждому пользователю назначаются имя пользователя и пароль.

Список пользователей в модуле SIMATIC IT UADM не связан со списком пользователей Windows на компьютере, где установлен данный модуль. В ходе установки на базе текущего пользователя Windows создается выделенный пользователь (ему назначаются роль «Super User» и права администратора). Затем создаются дополнительные пользователи.

Группа представляет собой набор из нескольких пользователей. Пользователи распределяются по группам в соответствии с определенным набором правил. В операционной системе Windows также используются группы пользователей. SIMATIC IT UADM может либо использовать группы пользователей Windows, либо создавать новые.

Роли

Роли задают список доступных для пользователя операций. Роль назначается каждому пользователю SIMATIC IT UADM.

В комплект SIMATIC IT UADM входит готовый список ролей для контроля доступа. Кроме того, предусмотрено создание новых ролей и назначение роли одному пользователю либо группе.

4.3.2 Формирование заказов на изготовление

В производстве часто необходимо собирать как можно больше информации о размещении и фактическом времени выполнения заказов. Такая информация крайне полезна при сравнении с расчетным временем выполнения заказа, что позволяет повысить качество проектирования и календарного планирования, а также отслеживать трудозатраты сотрудников и распределение ресурсов (как человеческих, так и оборудования).

Поэтому в SIMATIC IT UADM предусмотрены следующие возможности:

- контроль времени начала и завершения выполнения наряд-заказов
- контроль соблюдения сроков завершения выполнения наряд-заказов
- контроль загрузки оборудования

Вся эта информация отслеживается системой автоматически: сотруднику достаточно просто нажать кнопку «Пуск».

Если сотрудник по какой-либо причине перестает работать (например в обеденный перерыв), он должен нажать кнопку «Пауза». При этом система перестает учитывать рабочее время. Таким образом для последующего анализа определяются фактическое время и трудозатраты на изготовление изделия.

При возобновлении работы следует еще раз нажать на кнопку «Пуск» — система продолжит отсчет рабочего времени. По завершении технологической операции сотрудник нажимает на кнопку «Готово». Счетчик времени останавливается, а операция помечается как исполненная.

Собираемая информация, как правило, предоставляется в виде:

- генеалогии (паспорта) изделия
- отчета «Как изготовлено»
- настраиваемых отчетов



Работа с наряд-заказами выполняется на домашней странице рабочего, содержащей и дополнительные команды.

4.3.3 Управление процессами

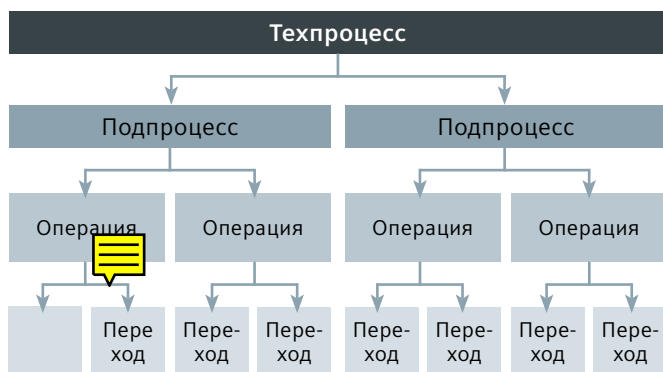
В основе управления производством лежат технологические процессы и последовательность выполнения операций. Техпроцесс – это последовательность операций и переходов, необходимых для изготовления конкретного изделия. Техпроцесс содержит все технологические операции, инструменты, оборудование и материальные ресурсы, используемые для достижения цели производственной деятельности.

Техпроцессы бывают как уникальными, относящимися к конкретному изделию, так и типовыми шаблонами технологических маршрутов, применяемых при изготовлении различных изделий. Во втором случае дополнительные сведения по конкретному изделию указываются в наряд-заказе, подготавливаемом на основе шаблона..

Отдельный техпроцесс состоит из следующих элементов, перечисленных в иерархической последовательности (сверху вниз):

- подпроцессы (дополнительные; поддерживаются различные уровни подпроцессов)
- входящие в техпроцесс операции
- переходы (необязательно)

Все входящие в производственную деятельность техпроцессы включаются в документ, называемый «ведомость технологических процессов» (BOP). Такая ведомость описывает все изготовление изделия. Ведомость также содержит подробное описание техпроцессов и входящих в них элементов, инструментов, оборудования и материальных ресурсов, используемых для достижения цели производственной деятельности.



Иерархическая структурная модель техпроцессов.

В техпроцесс можно вносить изменения; при этом получается новая версия исходного процесса. Кроме того, поддерживается создание версий:

- подпроцессов
- входящих в техпроцесс операций
- переходов

У каждого техпроцесса есть понятие состояния, которое изменяется и отслеживается. Например, процесс может быть действующим, архивным и пр.

Подпроцессы

В случае сложной производственной деятельности техпроцесс целесообразно разделить на несколько подпроцессов. Подпроцессы состоят из операций; сложные

операции, в свою очередь, могут подразделяться на переходы.

Технологические операции и переходы

Основными элементами абстрактного техпроцесса являются операции. В ходе технологической подготовки производства из операций составляется основа типового процесса. Каждая операция может делиться на переходы (необязательно). Операции образуют различные родительские техпроцессы или подпроцессы.


Содержание настоящего раздела применимо как к работе в решении CLM, так и к техпроцессам, создаваемым непосредственно в SIMATIC IT UADM. В первом случае информацией о техпроцессах управляет модуль Teamcenter Manufacturing. При этом на уровне SIMATIC IT UADM изменения не вносятся.

4.3.4 Управление изменениями

Исполнители могут запросить внесение изменений в наряд-заказ. Изменение распространяется на ведомость технологических процессов или конструкторскую спецификацию заказа. В исключительных случаях изменения распространяются на все техпроцессы. Изменения, проводимые при помощи SIMATIC IT UADM, распространяются только на выбранные наряд-заказы.

К возможным изменениям относятся:

- добавление карт контроля к операции
- добавление операции к наряд-заказу
- повторение операции в рамках наряд-заказа
- добавление деталей или материалов в карту комплектования
- удаление деталей или материалов из карты комплектования
- замена деталей или материалов в карте комплектования
- изменение количества деталей или материалов в карте комплектования
- изменение технологического маршрута (последовательности операций)
- удаление взаимосвязи между операциями

Изменения могут быть применены как к будущим, так и к уже находящимся в работе заказам. Все управление заказами полностью выполняется в SIMATIC IT UADM,  позволяет вносить изменения в любой момент (при условии их утверждения мастером или контролером).



Запрос на проведение изменения.

Если изменение проводится на уровне PLM с выпуском новой версии технологического процесса, мастер на уровне системы SIMATIC IT UADM принимает решение об утверждении новой версии с учетом фактического состояния производства. Интеграция PLM- и MOM-систем не требует дополнительных настроек, если применяется сквозное решение на основе Teamcenter Manufacturing (решение CLM).

4.3.5 Обмен сообщениями

Решение SIMATIC IT UADM предоставляет сотрудникам возможность обмениваться сообщениями. Каждый сотрудник может написать текстовое сообщение, которое получат все лица, работающие над той же операцией. Данная функция крайне полезна для обмена информацией при передаче смен.

4.3.6 Разделение наряд-заказов

Решение SIMATIC IT UADM позволяет выполнить разделение наряд-заказов — как новых, так и уже запущенных в производство.

Разделение на этапе выпуска наряд-заказа

Для запуска наряд-заказа его следует выпустить в системе SIMATIC IT UADM. На этапе выпуска наряд-заказ можно разделить при помощи готового шаблона. Системный администратор создает различные шаблоны для разных типов заказов и (или) изделий. Затем руководитель производства может разделить наряд-заказ на подзаказы в соответствии с указанными в шаблоне объемами выпуска.

При создании шаблона указывается следующая информация:

- количество
- префикс
- номер (порядковый)
- суффикс

В каждом создаваемом подзаказе появляется указанное в шаблоне количество изготавливаемых изделий. Наименование каждого подзаказа состоит из заданных в шаблоне префикса, порядкового номера и суффикса.

Шаблоны создаются как для целого завода (применяются ко всем выпускаемым наряд-заказам), так и для деталей с указанными обозначениями (применяются только к наряд-заказам, в рамках которых изготавливаются данные детали).



Пример шаблона наряд-заказа.

Разделение выпущенного наряд-заказа

При необходимости руководитель имеет возможность разделить уже исполняемый наряд-заказ на несколько подзаказов. Для этого в SIMATIC IT UADM предусмотрена соответствующая функция. Наряд-заказ разделяется по следующим критериям:

- по объему выпуска: заказ подразделяется на n заказов с указанными объемами выпуска
- по числу заказов: заказ подразделяется на указанное число заказов
- путем разделения одного заказа на два: один заказ получает указанный объем выпуска, а оставшийся объем назначается второму заказу



4.3.7 Учет расхода комплектующих

Система SIMATIC IT UADM выводит список назначаемых на каждую операцию комплектующих для процессов, созданных как непосредственно в SIMATIC IT UADM, так и загруженных из PLM-системы. Как правило, комплектующие выводятся в виде указаний о том, что именно следует потребить.

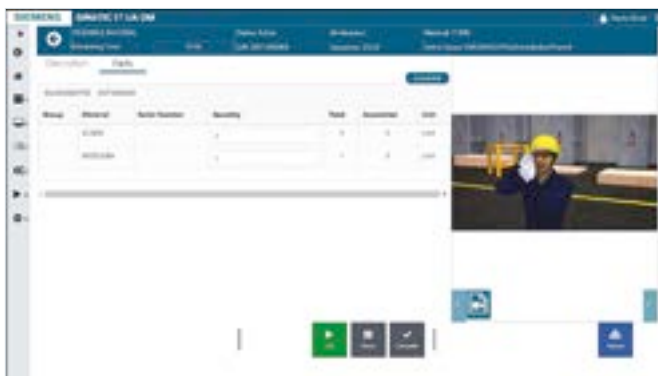
Система предусматривает сбор сведений о расходе комплектующих. Возможные варианты запроса величины расхода материальных ресурсов у рабочего:

- контрольный список расхода комплектующих
- отчет о расходе комплектующих для выявления возможных отклонений
- точный сбор информации об изделии в состоянии изготовления

SIMATIC IT UADM работает с различными видами комплектующих. Среди них важнейшими с точки зрения производства являются:

- Ресурсы, имеющие уникальные обозначения: рабочие обязаны указывать серийные номера, позволяющие однозначно идентифицировать деталь. Серийные номера вводятся с клавиатуры либо со сканера штрих-кодов, или выбираются из списка. Введенные серийные номера отображаются в генеалогии изделия, а также в отчетах «Как-изготовлено»
- Ресурсы, не имеющие уникальных обозначений: рабочие обязаны указывать только количество. Данный вариант применяется в случаях, когда отслеживать конкретную деталь нет необходимости (например, в случае крепежа).
- Ресурсы, поставляемые партиями: рабочие обязаны указывать номер партии, из которой взяты используемые в изделии детали. Номера партий вводятся с клавиатуры либо сканера штрих-кодов, или выбираются из списка. Номера партий отображаются в истории выполнения заказов, а также в отчетах «Как-изготовлено».

При каждом использовании детали с указанием серийного номера или номера партии система SIMATIC IT UADM проверяет ее наличие, уникальность серийного номера, а также возможное использование этого номера в другом заказе.



Сбор сведений о расходе материальных ресурсов.

4.3.8 Сборочные комплекты

Система SIMATIC IT UADM поддерживает работу со сборочными комплектами, в которые входят детали, применяемые на той или иной операции. Руководители производства имеют возможность заранее назначить серийные номера или номера партий деталей, используемых на конкретной технологической операции. В этом случае в ходе производства персоналу не приходится вводить обозначение используемой детали, но требуется подтвердить, что используется именно указанная деталь.

4.3.9 Расход инструмента

Для выполнения большинства операций требуется использование инструментов. Бывают ситуации, когда вид применяемого инструмента не играет большой роли, но чаще всего информация об инструментах является обязательной. Система SIMATIC IT UADM отображает требуемый вид инструмента в подробных сведениях об операции: Рабочие могут просматривать список требуемого инструмента. Их также можно обязать вводить инвентарный номер используемого инструмента. Инвентарный номер инструмента вводится с клавиатуры либо сканера штрих-кодов, или выбирается из списка.

4.3.10 Уведомление о выявленных несоответствиях

В SIMATIC IT UADM имеются функции по управлению качеством в реальном времени. Они отслеживают несоответствия и дефекты, управляя их жизненными циклами в рамках всего процесса контроля качества.

Несоответствия относятся к операциям, материальным ресурсам и инструментам. При каждом выявлении несоответствия система отображает список возможных дефектов. Данный список создается путем группирования дефектов по типу материальных ресурсов или по производственным участкам.



Просмотр каталога возможных дефектов.

При описании несоответствия указывается следующая информация:

- операция
- материальный ресурс или инструмент
- выявивший несоответствие сотрудник
- время выявления несоответствий
- причина возникновения дефекта
- серьезность дефекта
- описание
- состояние

- количество
- производственный участок



Выявление несоответствия.

В случае выявления несоответствий до того момента, пока ответственное лицо (например контролер) не примет решение, по умолчанию система не дает закрыть наряд-заказ. Таким образом, невозможно завершить заказ, в котором присутствуют неустраненные несоответствия. Наряд-заказы с неустраненными несоответствиями выделяются цветом на экране.

4.3.11 Управление несоответствиями

Чтобы завершить обработку несоответствия, руководитель по качеству принимает решение в рамках определенного жизненного цикла, настраиваемого в соответствии с потребностями заказчика. По умолчанию в системе SIMATIC IT UADM применяется готовый жизненный цикл, включающий в себя следующие действия:

- возврат к работе: дефект отслеживается в MOM-системе, а сотрудник может продолжить работу над заказом
- неисправимый брак: дефект невозможно устранить, и деталь отправляется в отходы
- исправимый брак: выполняется операция по исправлению дефекта (см. раздел «Процесс исправления дефектов»)
- внесение изменений: для устранения несоответствия вносятся изменения в ведомость технологических процессов либо в конструкторскую спецификацию
- ожидание: несоответствие остается на рассмотрении в ожидании принятия решения
- приостановка работы технологического оборудования: запрет на выполнение каких-либо операций на указанном оборудовании
- передача разработчикам: при наличии интеграции с Teamcenter Manufacturing подробные сведения о

несоответствии вместе с историей выполнения заказа передаются на этап разработки

4.3.12 Процесс исправления дефектов

Один из вариантов устранения дефекта — запуск процесса исправления. Если руководитель по качеству принимает решение об исправлении дефекта, система выводит список возможных процессов, подходящих для устранения выявленного несоответствия. Такой список заранее создается в системе SIMATIC IT UADM. Процесс устранения несоответствий описываются вручную на уровне MOM-системы либо загружаются из PLM-системы.

SIMATIC IT UADM связывает каждый процесс исправления дефектов с одним из заданных в системе видов дефектов. После того как руководитель по качеству выбирает подходящий способ устранения дефекта, система создает наряд-заказ на исправление дефектов. Рабочему предоставляется список операций, которые необходимо выполнить, чтобы устранить возникшую проблему.

С точки зрения системы SIMATIC IT UADM наряд-заказ на исправление дефектов аналогичен обычному наряд-заказу в том, что он также содержит следующую информацию:

- производственный участок
- электронные рабочие инструкции
- дата и время
- материальные ресурсы
- инструменты
- номер детали
- серийный номер

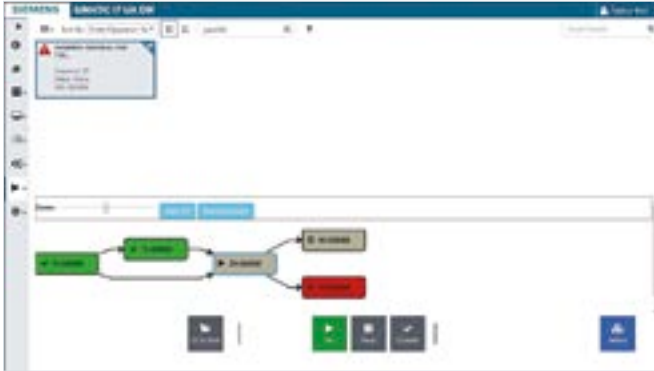
Вся информация о наряд-заказе на исправление дефектов выводится как в отчете об истории выполнения заказа, так и в отчете об изделии в состоянии изготовления.

4.3.13 Запрет на выполнение заказов и использование оборудования

Возможны ситуации, когда необходимо запретить работу над определенными заказами или эксплуатацию отдельных единиц оборудования (например, в связи с проведением аудита качества, неисправностью или ремонтом оборудования). Для учета подобных ситуаций SIMATIC IT UADM позволяет приостанавливать выполнение заказов и эксплуатацию технологического оборудования. Снять состояние «приостановлено» может только руководитель производства.

перечень операций с указанием их состояния, планового и фактического срока начала и завершения, объ-

ема выпуска



Еще не выполненная операция в наряд-заказе приостановлена.

4.3.14 Контроль незавершенного производства (НЗП)

Чтобы принимать оптимальные решения и оптимизировать работу и руководителям производства, и рядовым рабочим требуется точная картина фактического состояния дел на производстве. В качестве примеров можно привести следующую информацию:

- текущие выполняемые наряд-заказы
- на каких заводах ведутся работы
- каков процент выполнения заказа
- отчет о производстве конкретного изделия (объемы выпуска, количество дефектов)

Чтобы заказчики получали самые лучшие изделия как можно быстрее, нужна полная прослеживаемость ситуации с незавершенной работой. В SIMATIC IT UADM предусмотрен отдельный режим просмотра незавершенной работы. В нем выводятся наряд-заказы и степень их выполнения. В списке выводятся все наряд-заказы, а также завод, процент завершения и наименование конечного изделия.

При выборе наряд-заказа отображается информация по всем его операциям (состояние, число выпущенных деталей, объем брака).

4.3.15 Отчет «Как-изготовлено»

Подготавливаемый в решении SIMATIC IT UADM стандартный отчет «Как-изготовлено» содержит информацию по конкретному наряд-заказу. Все данные отображаются на одном уровне: отчет не содержит информации по подзаказам.

В отчет выводятся следующие сведения:

- перечень операций с указанием их состояния, планового и фактического срока начала и завершения, объема выпуска
- перечень переходов

- перечень задействованных на сборке деталей и узлов с указанием количества и (или) серийных номеров
- журнал учета трудовых ресурсов, задействованных в операции
- перечень внесенных изменений
- результаты сбора данных
- перечень инструментов
- перечень переданных в контроллеры управляющих программ для ЧПУ или файлов для печати деталей методом аддитивного производства
- перечень наряд-заказов на исправление дефектов
-

Отчет «Как-изготовлено», начиная с наряд-заказа

4.3.16 Генеалогия (паспорт) изделия

SIMATIC IT UADM отслеживает информацию по расходу материальных ресурсов, операциям сборки и разборки. На экранной странице отчета об истории выполнения заказа информация по партиям, серийным номерам или наряд-заказам выводится в виде дерева.

Для каждого контролируемого материального ресурса система отображает:

- перечень операций по изготовлению данного ресурса
- используемые детали и узлы
 - объем выпуска
 - описание материалов
 - обозначение или серийный номер партии
- производственный участок
- результаты сбора данных
- использованные инструменты
 - описание инструментов
 - число инструментов

- выявленные несоответствия
- задействованный персонал
 - роли сотрудников
 - время начала и окончания работ

Если в наряд-заказе используются детали и узлы, выпущенные по другим заказам (подборки), то информация по таким заказам также отображается в главном дереве истории выполнения наряд-заказа.

В SIMATIC IT UADM ведется и прямая, и обратная история выполнения заказа. Руководитель производства или сотрудник может ввести нужный серийный номер или обозначение партии, а отчет покажет как историю изготовления этой партии, так и историю ее использования.



Отчет об истории выполнения заказа, начиная с наряд-заказа.

4.4 Управление персоналом

4.4.1 Распределение работ по сотрудникам

В начале смены руководители производства или бригадиры проверяют график работ на своем участке, при необходимости вносят в него изменения и распределяют операции по сотрудникам с учетом их загрузки и квалификации.

С целью повышения эффективности для каждой операции необходимо указать минимальные требования к квалификации исполнителя



При входе в систему SIMATIC IT UADM сотрудник сразу видит список назначенных ему операций. На одну и ту же операцию можно назначить произвольное число исполнителей.

4.4.2 Контроль рабочего времени

Система SIMATIC IT UADM ведет учет времени, затрачиваемого на выполнение операций.

Для каждой операции в рамках наряд-заказа SIMATIC IT UADM отображает:

- состояние
- плановое время начала и окончания работ
- фактическое время начала и окончания работ
- длительность выполнения операции

Кроме того, по каждой операции в рамках наряд-заказа руководитель производства может просмотреть подробные сведения о трудозатратах каждого сотрудника. По каждому сотруднику система SIMATIC IT UADM предоставляет следующую информацию:

- имя пользователя
- отчет о работе (начата, приостановлена, завершена)
- метки времени

Руководители производства имеют право вносить изменения в данные по завершенным операциям как на уровне наряд-заказа, так и на уровне отдельного сотрудника.



Отчет о рабочем времени в рамках наряд-заказа

4.4.3 Электронное подписание документов и приемка

В SIMATIC IT UADM поддерживаются электронные подписи при формировании заказов на изготовление (более подробные сведения приведены в разделе «Формирование заказов на изготовление»). Такие подписи подтверждают факт прохождения контроля и приемки. Только уполномоченные пользователи имеют право исполнять операцию, завершать ее и подписывать акт приемки.

Имеющий соответствующие права сотрудник или руководитель должны подписать все отчеты о работе независимо от того, кем она фактически выполнялась, а также заполнить контрольные списки или отчеты об использовании инструментов и материальных ресурсов.

На одну операцию можно назначить несколько лиц, ставящих свою электронную подпись. Факт приемки фиксируется в сводном отчете об изделии в состоянии изготовления.



Электронной подписью утверждается факта расхода материала.

4.4.4 Certifications

Под сертификацией понимается создаваемое по мере необходимости разрешение, которое затем назначается пользователю или роли. Такое разрешение определяет, какие действия может выполнять данный пользователь. Сертификация предусматривает назначение пользователям и ролям следующих прав:

- выполнение определенной задачи (право на начало, приостановку и завершение конкретной операции)
- просмотр подробных сведений об операции
- выполнение работ в указанном месте (технологическом участке)
- работа на конкретном станке

Использование и (или) изготовление конкретного материального ресурса

При описании сертификации можно указывать:

- описания одного или нескольких материальных ресурсов
- описания одного или нескольких станков
- описания одного или нескольких технологических участков
- одну или несколько квалификаций исполнителя (с возможностью указания уровня квалификации)
- все вышеуказанные сведения в любых сочетаниях

Контроль доступа в системе SIMATIC IT UADM реализован именно на основе сертификаций. Это упрощает контроль того, «где» именно на заводе и «кто» имеет право выполнять те или иные операции для изготовления продукции, при этом используя указанные станки при условии обладания необходимыми квалификациями.

Наличие действующей сертификации необходимо для того, чтобы пользователь (или пользователи, относящиеся к роли) мог выполнять текущие операции. При назначении сертификации пользователю или роли требуется указать дату окончания срока действия сертификации. Сертификация действует не бесконечно.



4.5 Электронные технологические инструкции

4.5.1 Электронные технологические инструкции

Технологические инструкции (ТИ) представляют собой комплект технической документации, создаваемый в специализированной системе. Такой комплект содержит все данные из MOM-системы, необходимые для изготовления деталей, сборки изделий или проведения испытаний.

При использовании бумажных документов рабочие тратят массу времени на поиск технологической инструкции на конкретную операцию. Хуже того — документ может оказаться поврежденным или нечитаемым. Система SIMATIC IT UADM выдает технологические инструкции на выполняемую работу только в электронном виде. Электронный формат гарантирует полную

сохранность документов.

Электронные технологические инструкции (ЭТИ) задаются на различных уровнях технологического процесса. Как правило, существует два иерархических уровня: операции и переходы.

В ЭТИ включаются нижеперечисленные типы данных (они же в нужный момент отображаются в MOM-системе):

- текст операции или перехода: текст с указаниями исполнителям по выполнению нужной операции в нужной последовательности. К тексту можно добавлять замечания и предупреждения
- используемые на уровне операции или перехода детали: перечень деталей по каждой операции (переходу) с указанием их атрибутов: обозначение и наименование детали, количество, классификация, тип, местонахождение и пр. Предусмотрено включение изображений деталей (например чертежей)
- используемые на уровне операции или перехода ресурсы (технологическая оснастка): перечень инструментов по каждой операции (переходу) с указанием их атрибутов: тип и наименование инструмента, количество, классификация, тип, местонахождение и пр. Предусмотрено включение изображений инструментов (например чертежей)
- изображения (чертежи, фото и пр.): на уровне операции или задачи можно добавлять контент в различных форматах. Он отображается в соответствующем просмотрщике в MOM-системе
- документы (файлы Word, Excel, PowerPoint, отчеты и технические характеристики в формате pdf): на уровне операции или задачи можно добавлять комплекты документов. Они отображаются в соответствующем просмотрщике в MOM-системе

На отдельной экранной странице в SIMATIC IT UADM вручную задаются связи между операциями и электронными технологическими инструкциями. Кроме того, данную информацию можно загрузить непосредственно из PLM-системы.

4.5.2 Сбор данных

В ходе производства нередко требуется собирать технологические данные вручную (например измерять размеры, определять параметры процесса и пр.) Набор собираемых данных является уникальным для каждого наряд-заказа и для каждой операции в рамках заказа. Система SIMATIC IT UADM поддерживает сбор данных в ходе выполнения технологических операций.

Исполнители в цехах выполняют свою работу и при этом заносят необходимые данные в специализированные бланки. Все внесенные данные отображаются на

страницах с отчетами об истории выполнения заказа и отчетами об изделии в состоянии изготовления.

Форма сбора данных назначается как на целую операцию или переход, так и только на детали с указанными серийными номерами.

С целью поддержки сбора технологических данных в системе SIMATIC IT UADM предусмотрены инструменты создания бланков с полями для ввода информации. Такие бланки в ручную связываются с конкретными операциями и затем выводятся при выполнении этих операций сотрудниками. Таким образом, по каждой операции всегда собираются только нужные данные.

При создании бланка можно указать:

- какие данные необходимо собирать
- тип данных (число, текст и пр.)
- диапазоны и предельные значения (если введенное значение выходит за указанный диапазон, SIMATIC IT UADM уведомит об этом оператора)
- обязательные значения (если обязательные значения не введены, то невозможно завершить текущую операцию и перейти к следующей)

На этапе производства система SIMATIC IT UADM выводит бланки сбора данных двумя способами:

1. в графическом виде: бланк выглядит точно так же, как он был создан. Данный режим имеет технические ограничения: он основан на технологии Silverlight и работает только в браузере Internet Explorer
2. Режим HTML5 преобразует бланки в таблицы, что делает их совместимыми с большинством браузеров на клиентских устройствах

4.6 Интеграция с SIMATIC IT Preactor AS

Система SIMATIC IT UADM в основном занимается технологическими операциями и оборудованием, на котором они выполняются. Календарное планирование операций с учетом имеющихся ограничений — мощный инструмент оптимизации работы, гарантирующий соблюдение сроков выполнения заказов.

В стандартных функциях SIMATIC IT UADM по формированию заказов оборудование назначается на операцию вручную. В модуле SIMATIC IT Preactor AS плановик показывает список операций, относящихся к заданному временному интервалу, и передает предлагаемый календарный план в SIMATIC IT UADM. Затем руководитель производства может вносить коррективы в этот план с учетом текущей ситуации.

SIMATIC IT UADM поддерживает двунаправленный обмен данными с модулем Preactor:

1. Пользователь SIMATIC IT UADM видит все запланированные на конкретный станок операции с сортировкой по времени начала. На операции также назначаются рекомендуемое оборудование, с помощью которого следует начинать ее выполнение. Благодаря этому сотрудник получает больше информации о времени и месте начала операции
2. Плановикам предоставляется список операций, и они выполняют календарное планирование с учетом имеющихся ограничений, что позволяет оптимизировать коэффициент использования оборудования. Плановики также получают уведомления о запланированных заказах и операциях, в которые были внесены изменения на уровне цеха.

Интеграция SIMATIC IT UADM и SIMATIC IT Preactor AS поддерживается только в отдельных версиях продуктов (дополнительные сведения приведены в соответствующей документации).

4.7 Замкнутый контур управления производством

Замкнутый контур управления производством надежно объединяет этапы конструкторско-технологической подготовки и изготовления изделия. Наличие такого контура — ключевое преимущество пакета решений Siemens Digital Enterprise.

SIMATIC IT UADM работает совместно с Teamcenter Manufacturing, обеспечивая полную прослеживаемость и отличный доступ к разнородной информации.

Тесная интеграция между двумя программными продуктами гарантирует максимально эффективное проведение изменений. Все изменения, вносимые на уровне технологической подготовки производства, быстро учитываются и внедряются в цехах благодаря точному и надежному обмену данными.

При передаче информации из PLM- в MOM-систему решение SIMATIC IT UADM обеспечивает:

- просмотр всей технологической информации, создаваемой в Teamcenter Manufacturing
- просмотр данных в реальном времени в Teamcenter Manufacturing для оценки предлагаемых изменений перед их передачей в производство
- наличие структурной модели завода в Teamcenter Manufacturing помогает технологам с большей точностью разрабатывать технологические процессы

При передаче информации из MOM- в PLM-систему решение SIMATIC IT UADM предоставляет стандартные возможности подготовки отчетов о проблеме в Teamcenter Manufacturing (модуль Teamcenter Issue Management) с добавлением в такие отчеты необходимого контента.

Интеграция SIMATIC IT UADM и Teamcenter Manufacturing поддерживается только в отдельных версиях продуктов (дополнительные сведения приведены в соответствующей документации).

Кроме того, дополнительная информация представлена в документе «Замкнутый цикл управления производством (CLM). Руководство по внедрению»

4.8 Интеграция с оборудованием с ЧПУ

При работе с SIMATIC IT UADM часто встречаются операции, выполняемые на станках с ЧПУ. Способ работы на таком станке зависит от многих факторов, включая модель станка, материал заготовки, имеющийся инструмент и вид выполняемой операции. Управляющая программа для ЧПУ приводит станок в действие по команде SIMATIC IT UADM. Крайне важно иметь средство автоматической загрузки управляющих программ в контроллеры ЧПУ.

Подготовленные во внешней системе группового управления оборудованием (DNC) программы импортируются в SIMATIC IT UADM и связываются с соответствующими станками. В ходе производства система указывает оператору, какую управляющую программу следует загрузить в контроллер станка. После получения подтверждения от оператора станка SIMATIC IT UADM дает команду DNC-системе на загрузку нужной управляющей программы в соответствующий контроллер ЧПУ.

DNC-система является внешней по отношению к SIMATIC IT UADM. Поэтому предусмотрена возможность разработки пользовательских интерфейсов с любой DNC-системой, эксплуатируемой заказчиком.

4.9 Аддитивное производство

Аддитивное производство представляет собой технологический процесс создания трехмерных объектов путем наложения слоев различных материалов (как правило, используются металлические порошки, полимеры или бетон) под управлением компьютера. Для поддержки процессов аддитивного производства в решении SIMATIC IT UADM предусмотрены следующие функции:

- Управление файлами заданий на печать: такой файл содержит информацию для 3D-принтера, описывающую процесс создания детали. При помощи специализированного дополнительного модуля SIMATIC IT UADM связывает файлы заданий на печать с конкретной операцией в рамках наряд-заказа. Система выгружает файл из хранилища заданий на печать, предоставляет его оператору станка и загружает в нужный 3D-принтер.
- Контроль и отображение истории изготовления деталей из партий порошкового сырья (сырье для аддитивного производства поступает в виде партий порошка). Каждая партия представляет собой

контейнер с порошком. Партия порошка служит сырьем для операции 3D-печати. Решение SIMATIC IT UADM поддерживает возможность использования порошка из разных партий. Партии порошка также допускается смешивать с образованием новой партии. Партии порошка имеют свой жизненный цикл и состояние. История смешивания партии порошка получила название «история порошкового сырья».

- Контроль и отображение этапов жизненного цикла подложек. Подложкой называется плита, на которой 3D-принтер создает объемные объекты. В SIMATIC IT UADM подложки рассматриваются как специализированная технологическая оснастка. Поэтому они создаются и учитываются как инструменты. Подложки связываются с соответствующими операциями в наряд-заказах. Жизненный цикл подложки включает в себя состояния подложки и переходы между ними.

4.10 Интеграция с QMS Professional SPC

При наличии отдельного подразделения обеспечения качества в нем чаще всего применяются собственные системы разработки действий по повышению качества.

SIMATIC IT UADM является системой управления производством. Поэтому в ней предусмотрена интеграция с QMS Professional SPC, что позволяет координировать выполнение статистического контроля качества. При этом пользователям в цехах предоставляется хорошо знакомый интерфейс.

После того как интеграция включена и настроена, SIMATIC IT UADM проверяет в QMS Professional SPC, предусмотрена ли операция контроля по завершении той или иной технологической операции. Если такая операция предусмотрена, то она выполняется на основании двух критериев:

- по времени
- по объему выпуска

Экранная страница QMS Professional SPC по управлению качеством встроена непосредственно в систему SIMATIC IT UADM. Результаты контроля качества передаются в функции прослеживаемости системы SIMATIC IT UADM (например, отображаются на экранной странице с отчетом об изделии в состоянии изготовления).



Siemens PLM Software

Головной офис

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
США
Тел. +1 972 987 3000

Северная и Южная Америка

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
США
+1 314 264 8499

Европа

Stephenson House
Sir William Siemens Square
Frimley, Camberley
Surrey, GU16 8QD Великобритания
+44 (0) 1276 413200

Азиатско-Тихоокеанский регион

Suites 4301-4302, 43/F
AIA Kowloon Tower,
Landmark East
100 How Ming Street
Kwun Tong, Kowloon
Гонконг
+852 22303308
www.siemens.com/plm

О компании Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, бизнес-подразделение департамента Digital Factory концерна Siemens — ведущего мирового поставщика программных решений для цифрового преобразования промышленности, обеспечивает новые возможности для воплощения инноваций. Штаб-квартира расположена в г. Плано, шт. Техас, число заказчиков превышает 140000 компаний в мире. Siemens PLM Software сотрудничает с компаниями любого размера, помогает воплощать идеи в жизнь, преобразовывать процессы создания и эксплуатации новых изделий. Для получения дополнительной информации по продуктам и услугам компании Siemens PLM Software посетите сайт www.siemens.com/plm

www.siemens.com/plm

© 2017 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens, the Siemens logo and SIMATIC IT are registered trademarks of Siemens AG. Camstar, D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter and Tecnomatix are trademarks or registered trademarks of Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. or its subsidiaries in the United States and in other countries. All other trademarks, registered trademarks or service marks belong to their respective holders.

63133-A9 12/17 C