

# Управление производственным процессом от Siemens PLM Software

©2018 Siemens PLM Software

Поскольку производство является ключевой частью цепочки создания стоимости, программные приложения для управления производственным процессом (*Manufacturing Operations Management, MOM*) от *Siemens PLM Software* интегрируются с системами контроля и автоматизации производства, системами бизнес-уровня и портфелем *PLM*. Компания *Siemens PLM Software* имеет уникальные возможности для предоставления полного портфеля взаимосвязанных приложений для цифрового предприятия.

Визуализация и контроль процессов, использование активов, контроль производственных линий, управление материалами, управление качеством, интегрированная диагностика и гибкие возможности анализа – всё это общие потребности для всех производителей. Для обеспечения лучшего понимания, наглядности и подготовки отчетности в отношении эффективности производства, решение *MOM* от *Siemens PLM Software* может быть реализовано на одной производственной линии, на всём заводе или на нескольких заводах корпорации. Помимо возможности масштабирования оно еще имеет и свою специфическую функциональность для каждой отрасли. Решение предлагает широкий спектр функций на одной платформе и доступно в специализированных комплектациях (пакетах) в соответствии с конкретными потребностями завода.

Чтобы преобразовать “сырые” данные, получаемые в реальном масштабе времени в ходе производства, в показатели эффективности бизнеса необходимо агрегировать “большие данные” из разных систем (информация с метаданными, реляционные базы данных, корпоративные приложения) в единое хранилище с настраиваемой унифицированной структурой, обрабатывать их и выводить на панели управления (в реальном времени или на основе событий) – с возможностью доступа на основе ролей, обеспечением навигации, фильтрации, вычислений, группировки и детализации.

Наличие возможностей для точного планирования и выстраивания производства – это ключевой фактор для быстрого проведения анализа и вычисления выполнимого плана графика с учетом множества ограничений и бизнес-правил. С помощью *MOM*-решений планировщики



могут генерировать и оценивать сценарии типа “что, если...”, выбирая те, что подходят для достижения оптимальных результатов.

Портфолио *Siemens PLM Software* для управления производственным процессом позволяет заказчику реализовать стратегию и первые шаги в направлении полной цифровой обработки производственных операций.

## SIMATIC IT Unified Architecture Foundation

*SIMATIC IT Unified Architecture Foundation (SIT UAF)* – это платформа для создания интегрированной экосистемы *MOM*, ориентированной на современные трансформационные технологии, которые формируют будущее производства: мобильный интернет, автоматизация работы в области знаний, интернет вещей, облачные сервисы. Основой *SIT UAF* является унифицированная шина данных производственных операций, которая обеспечивает общую базу для интеграции существующих приложений, что делает возможным первый фундаментальный шаг в направлении унифицированной интегрированной системы.

Пользовательские интерфейсы (*UI*) – это так называемые одностраничные приложения в формате *HTML5*, исполняемые в рамках веб-браузера. Данные, службы и события отображаются в интернете через “легкие” стандартные веб-сервисы. Логика ориентирована на выполнение в распределенной среде исполнения, предназначенной для работы на вычислительном оборудовании различного масштаба. Все данные сохраняются в стандартной реляционной СУБД. Платформа *SIT UAF* создавалась на принципах предметно-ориентированного проектирования (*DDD*), то есть на основе абстрагированной модели, которая описывает структуру приложения, определяет данные приложения, службы и события.



В *SIT UAF* используется событийная сервис-ориентированная архитектура (SOA). Приложение состоит из модульных функциональных блоков, развернутых и управляемых средой исполнения, взаимодействующих с событиями и сообщениями. Эта архитектура обеспечивает модульное управление приложениями, что облегчает функциональное расширение.

## SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing

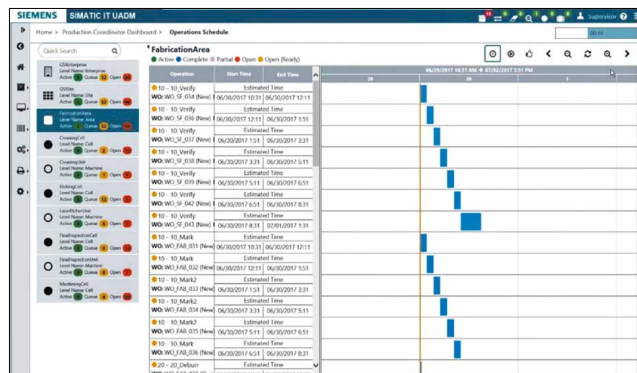
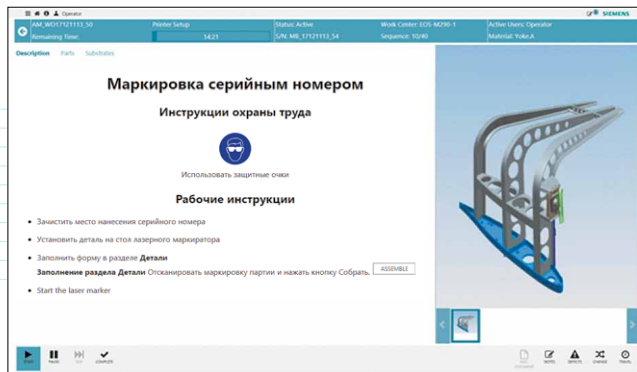
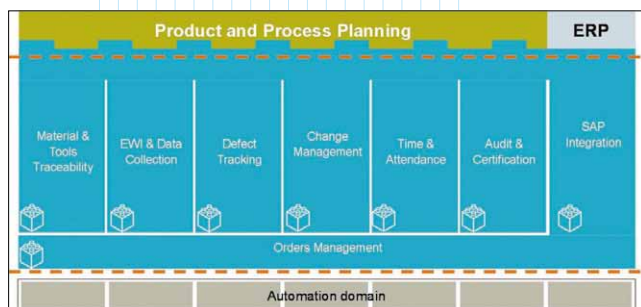
*SIMATIC IT Unified Architecture Discrete Manufacturing (UA DM)* – это MES-решение компании Siemens для дискретного производства. Решение представляет собой масштабируемый, модульный набор приложений, который позволяет повысить эффективность, обеспечить операционную прозрачность и улучшить ответную реакцию производства. *UA DM* состоит из набора независимых компонентов, предназначенных для выполнения определенных функций. Эти модули могут быть выборочно добавлены в систему для обеспечения дополнительной функциональности. Такой подход значительно уменьшает сложность развертывания.

*UA DM* предоставляет все основные функции для решения следующих задач:

- 1) моделирование производственной среды, включающей в себя участки, оборудование, инструменты и оснастку, материалы, а также специалистов определенных профессий и т.д.;
- 2) описание технологических процессов (создание операций, переходов и объединение в последовательность);
- 3) создание производственных заказов, включая тип запуска (серия, партия и т.д.) и производимое количество;
- 4) планирование производства в соответствии с потребностями;
- 5) отслеживание и мониторинг выполнения производственных заказов.

Основные возможности *UA DM*:

- управление мастер-данными и технологическим процессом – импортирование или создание непосредственно в системе;
- описание структуры завода – участки и оборудование;
- создание и управление технологическим оснащением;
- интеграция с системой оперативного внутрицехового планирования – *Simatic IT Preactor AS*;
- управление производственными заказами;



- мониторинг незавершенного производства (WIP);
- формирование электронных рабочих инструкций (EWI);
- контроль потребления материала (комплектующих) и прослеживаемость;
- сбор оперативных данных о производстве и контроль качества;
- интеграция с системами DNC (централизованное ЧПУ) и автоматизированная передача УП;
- управление несоответствиями (отбраковка и доработка);
- управление доработками;
- мониторинг производительности (OEE);
- генеалогия (история производства изделия);
- получение состояния *as-built* ("как сделано");
- аналитика;
- интеграция с *Teamcenter Manufacturing*;
- *Automation Gateway* – обеспечение двухсторонней связи с оборудованием;
- настраиваемый пользовательский интерфейс;
- многоязыковая поддержка;
- профили и аутентификация пользователей и др.

## Интеграция с системами технологической подготовки производства

Важной задачей цифрового предприятия является обеспечение прозрачной двухсторонней связи между системой технологической подготовки производства (ТПП), как основного источника данных для планирования и диспетчеризации, и MOM-системами. Для этого реализована интеграция



UA DM и среды *Teamcenter Manufacturing* – решением от *Siemens* для ТПП.

Утвержденный технологический процесс с соответствующим статусом передается в базу данных UA DM, включая операции, переходы и их последовательность, эскизы, ссылочные документы, 3D-виды, атрибутивные данные и т.д. Для передачи файлов UA DM использует связь с *Teamcenter FMS* (служба управления файлами).

На основе переданной информации о техпроцессе создается производственный заказ – либо в автоматическом, либо в ручном режиме; тем самым он становится доступным для оперативного планирования в системе *Simatic IT Preactor AS*.

При возникновении изменений, в среде ТПП формируется “дельта”, описывающая измененные объекты технологического процесса, и передается в UA DM для обработки ответственным лицом. Здесь принимается решение о том, к каким уже запущенным в работу заказам следует применять изменение в соответствии с указанием об использовании задела.

При возникновении несоответствия в процессе производства, в UA DM осуществляется его регистрация, сбор документов и других данных по несоответствию, и передача на уровень ТПП в *Teamcenter Manufacturing*. При передаче создается отчет о проблеме (*Problem Report*), что является первым этапом сквозного процесса проведения

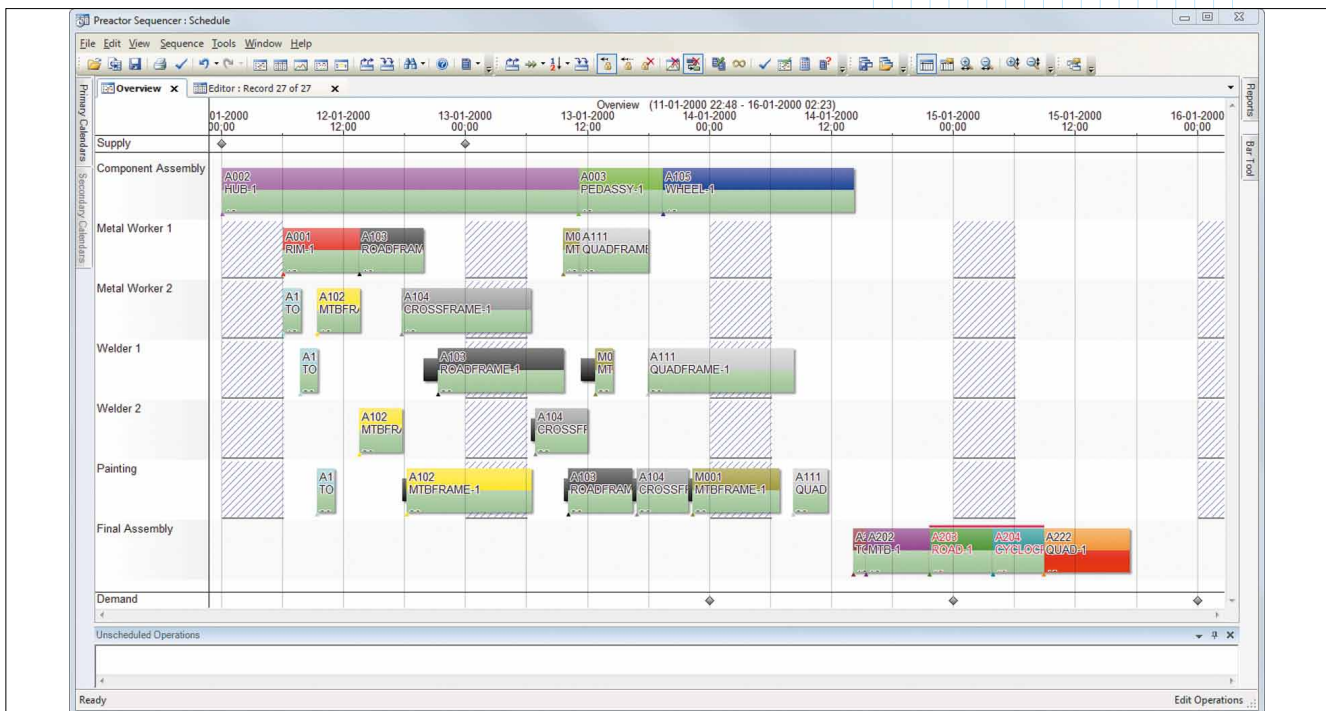
изменений. Отчет о проблеме содержит документы, полученные в ходе производства, информацию по несоответствию и ссылку на историю изготовления изделия, которая позволяет открыть модуль генеалогии в рамках интерфейса *Teamcenter*; тем самым сохраняется принцип работы с одним окном.

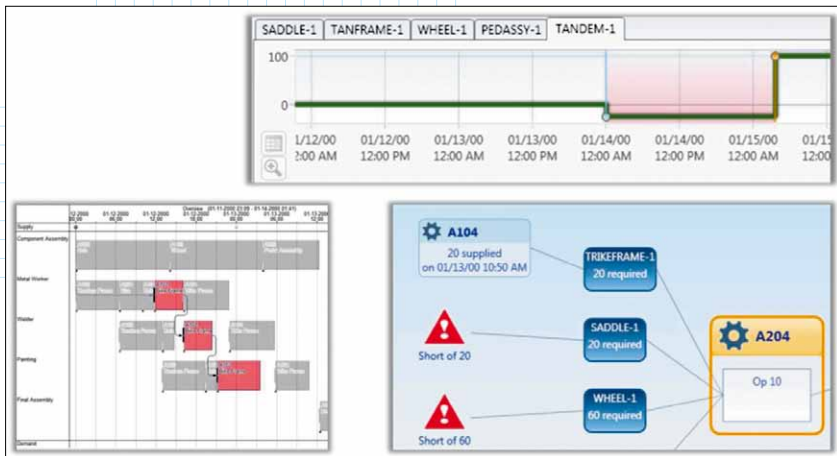
Интеграционное решение является гибким настраиваемым инструментом для обмена данными со сторонними системами PDM; такой подход не накладывает ограничений на внедрение UA DM.

### Решение *SIMATIC IT Preactor Advanced Scheduling (AS)*

*Simatic IT Preactor AS* – это инструмент для расчета производственных расписаний, основанный на подробной модели производства. Он учитывает фактическую доступность ресурсов и берет в расчет множественные ограничения для создания исполнимого плана. Этот инструмент предназначен прежде всего для производств, которым необходимо оптимизировать загрузку оборудования, производственных линий и ресурсов; кроме того, он находит применение в сфере услуг и логистики.

Основная цель планирования заключается в том, чтобы минимизировать время и затраты на производство – сообщая производственному объекту, что делать, когда, с каким персоналом и на каком оборудовании. Планирование производства нацелено на максимизацию эффективности работы и сокращение затрат. Обычно входные данные представляют собой производственные заказы, которые имеют технологический маршрут, связанный с каждым из определяющих производственные этапы шагов, чтобы произвести продукт. Затем пользователь может загружать заказы на отдельные ресурсы с использованием правил планирования и взаимодействовать с расписанием, опираясь на полученные диаграммы





Ганта и графики. Типовым результатом будет сменное задание для каждого ресурса.

Решение *Simatic IT Preactor AS* тесно интегрировано с *UA DM*: обеспечивается двухсторонний обмен данными между системами. Это позволяет организовать замкнутую цепочку перепланирования – корректировки времен запуска операций относительно полученного факта от производства, причем практически в автоматическом режиме.

Преимущества решения *SIMATIC IT Preactor Advanced Scheduling* включают:

- формирование исполнимых производственных расписаний;
- повышение эффективности работы ресурсов;
- уменьшение наладок и перемещений;
- сокращение запасов и НЗП (незавершенное производство);
- подробная информация о загрузке оборудования;
- более быстрое моделирование сценариев “что, если”;
- быстрое реагирование на фактические отклонения.

## Решение *SIMATIC IT Manufacturing Intelligence*

Решение *SIMATIC IT Manufacturing Intelligence (UA MI)* является частью портфолио *MOM* от *Siemens PLM Software*. С его помощью можно увязывать, организовывать, агрегировать и контекстуально сопоставлять информацию из разных источников в рамках множества заводов и всей корпорации в целом, что необходимо для мгновенного получения ценной аналитики по эффективности – как с уровня систем цеховой автоматизации, так и с уровня корпоративных бизнес-систем. *UA MI* легко масштабируется – от участка до корпорации, а также от локального хранилища до облака. Решение предоставляет продвинутое аналитические средства, включая возможность ведения самостоятельного анализа и создания отчетов (*Self-Service Analytics*), что позволяет более эффективно

реализовывать программы непрерывного совершенствования деятельности.

Основные преимущества, достигаемые при внедрении *UA MI*:

- Создание аналитической модели данных для централизации всех данных компании и бесшовной интеграции со всеми компонентами *UA DM* и любой сторонней системой через стандартный интерфейс (например, *OLE DB*, *ODBC*, *OData*, файлы);
- Накопление аналитической базы для принятия обоснованных решений, расчет ключевых показателей эффективности (КПЭ) в реальном масштабе времени, расширенные возможности диагностики и сопоставле-

ния данных;

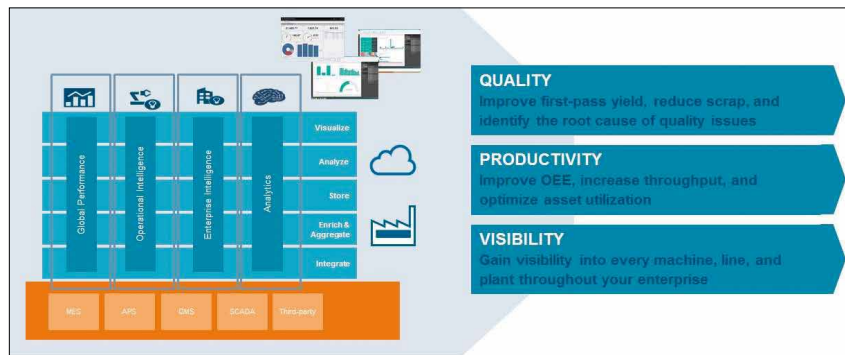
- Повышение эффективности благодаря увеличению доступности и наглядности данных, снижению себестоимости, быстрому получению ценных сведений из имеющихся данных.

Достижение мирового уровня производительности обеспечивается благодаря наличию передовых возможностей аналитики и сравнения с ключевыми показателями, характерными для дискретного, непрерывного и фармацевтического производства.

Основная функциональность *UA MI*:

- бесшовная интеграция с решением *UA DM* и работа со сторонними поставщиками данных;
- агрегирование данных для анализа ключевых показателей эффективности (*ISO 22400* и специализированные отраслевые показатели);
- КПЭ на основе событий, аналитика и уведомления;
- поддержка многоплатформенности;
- гибкая аналитическая модель производственных данных, основанная на стандартах (*ISA95*, *ISA88*, *ISA106*);
- возможность расширения модели данных и интеграции данных сторонних поставщиков;
- управление проектами и развертыванием решений;
- возможность самостоятельного анализа данных и создания отчетов, панели управления;
- пользовательский интерфейс на основе *HTML5*.

Таким образом, *UA MI* предлагает заказчикам:



<b>DPU</b> 0.21		<b>Machined Block SF</b> 0.19		<b>Machined Block</b> 0.15		<b>Landing Gear</b> 1.50		<b>Yoke</b> 0.00	
Defects	Products	Defects	Products	Defects	Products	Defects	Products	Defects	Products
15	73	9	48	3	20	3	2	0	3
<small>The DPU is the Defect per Unit Key Performance Indicator. It considers the total amount of defects and the total amount of produced items. DPU is the ratio of Defect Count / Product Population. Beside the total KPI, you see the specific KPI for each Product.</small>									
<b>FPY</b> 0.52		<b>Machined Block SF</b> 0.54		<b>Machined Block</b> 0.40		<b>Landing Gear</b> 0.00		<b>Yoke</b> 1.00	
First Pass WO	Total WO	First Pass WO	Total WO	First Pass WO	Total WO	First Pass WO	Total WO	First Pass WO	Total WO
12	23	7	13	2	5	0	2	3	3
<small>The FPY is the First Pass Yield Key Performance Indicator. It considers the amount of un-defected work orders and the total amount of work orders. FPY is the ratio of un-defected Work Orders / Total Work Orders. Beside the total KPI, you see the specific KPI for each Product.</small>									
<b>OTD</b> 0.39		<b>Quality Assurance Performance</b> 1.93K							
On Time	Total	Non-conformance Quantity		Total Duration (min.)					
9	23	15		28,944					
<small>The OTD is the On Time Delivery Key Performance Indicator. It considers the amount of work orders without delay and the total amount of work orders. OTD is the ratio of on-time Work Orders / Total Work Orders. Beside the total KPI, you see the specific KPI for each Product.</small>									
<small>The Quality Assurance Performance Key Performance Indicator considers the amount of Non-conformances and the total duration spent in managing non-conformances. It is the average time spent to manage a single Non-conformance.</small>									
Date Filter: 01/01/2017 - 31/12/2020									

аналитических данных, интегрировать несколько источников (UA DM и сторонние), предоставлять данные конечным пользователям;

- концепцию масштабируемости: поддерживается функциональная и технологическая масштабируемость в соответствии с бизнес-потребностями клиента;

- возможности анализа и управления данными: обеспечивают гибкое управление и хранение данных в соответствии с потребностями клиента. КПЭ и продвинутая аналитика, дающая ответы на старые и новые вопросы, а также инструменты самостоятельного

- управление решениями: инженерная среда в стандартной поставке позволяет управлять моделью

анализа, удовлетворяют требования самых разных пользователей. 🤖

◆ **Новости компании Siemens PLM Software** ◆

## **Siemens приобретает компанию Austemper Design Systems, разработавшую прорывную технологию обеспечения функциональной безопасности интегральных микросхем**

Компания **Siemens** заключила соглашение о приобретении стартапа **Austemper Design Systems Inc.** (шт. Техас, США), занимающегося разработкой компьютерных технологий анализа, численного моделирования и автоматического исправления ошибок, которые позволяют проверять и совершенствовать интегральные микросхемы по критерию функциональной безопасности. Это особенно необходимо для авиационно-космических, автомобильных и промышленных систем, которые должны соответствовать высоким требованиям стандарта **ISO 26262**.

Применяемые в подобных системах микросхемы проходят три этапа контроля функциональной безопасности:

- контроль общесистемных ошибок;
- контроль преднамеренных ошибок;
- контроль случайных аппаратных отказов.

В системе **Questa** от компании **Mentor** реализована передовая технология функционального контроля общесистемных и преднамеренных ошибок, обеспечивающая безопасность интегральных микросхем. Компьютерные технологии компании **Austemper** добавляют к этим возможностям самые современные методы анализа безопасности, автоматической коррекции ошибок и численного моделирования, что позволяет выявлять случайные аппаратные отказы. Они прекрасно дополняют флагманские продукты компании **Mentor** – пакет **Tessent** и платформу **Veloce**, – что позволяет сформировать полнофункциональное сквозное решение.

Ведущие производители интегральных микросхем применяют инновационные технологии **Austemper** при проверке программного кода уровня регистровых передач (**RTL**) на наличие ошибок

и уязвимостей. Система способна автоматически исправлять ошибки и устранять выявленные уязвимости, а также проводить симуляцию возможных отказов, причем она моделирует отказы на порядок быстрее, чем конкурирующие решения.

Компания **Siemens** в рамках стратегии “большой дигитализации” будет интегрировать технологии **Austemper** в пакет решений **Mentor** для контроля интегральных микросхем. Благодаря глобальным каналам продаж **Siemens**, это решение мирового уровня по обеспечению функциональной безопасности смогут внедрить предприятия, разрабатывающие цифровых двойников особо ответственных систем беспилотных автомобилей, “умных” городов и промышленного оборудования, соответствующего концепции **Factory 4.0**.

“Новое приобретение подчеркивает наше стремление поддерживать заказчиков в быстром выводе на рынок таких инноваций, как беспилотные автомобили, “умные” заводы и города”, – отметил **Tony Hemmelgarn**, президент и главный исполнительный директор **Siemens PLM Software**. – “На всех этих рынках заказчики должны разрабатывать инновации как можно быстрее, но не менее важно и достижение высочайшего уровня безопасности всех создаваемых систем. Технологии компании **Austemper** удачно дополняют пакет решений **Mentor** по проектированию интегральных микросхем, а также платформу **Teamcenter** и систему **Polarion ALM**. С их помощью заказчики смогут проектировать и испытывать цифровые двойники систем, достигая высочайшего уровня функциональной безопасности еще до изготовления продукции”.

Условия сделки не разглашаются. 🤖