

# Победа *Siemens* на площадке *Lockheed Martin Aeronautics*: секрет успеха заключается в высокой степени интеграции ПО

Verdi Ogewell, главный редактор "PLM&ERP News", PLM- и ERP-редактор *engineering.com*



Когда такой крупный игрок в авиакосмической и оборонной отрасли (*Aerospace & Defense, A&D*), как *Lockheed Martin Aeronautics*, выбирает технологический путь, по которому он хочет идти в будущем, это становится важной новостью. В настоящее время *Lockheed Martin* является ведущим разработчиком и производителем многоцелевых боевых самолетов, спутников, оборонных комплексов и других систем и услуг на основе передовых технологий. Бизнес подразделения *Aeronautics*, заключившего большую сделку с *Siemens Digital Industries Software*, составляет примерно 40% в общем доходе компании, объем которого в 2021 году составил порядка 67 миллиардов долларов.

Объявленные компанией *Lockheed Martin Aeronautics* планы полного перехода на программное обеспечение из PLM-портфеля *Siemens Digital Industries Xcelerator* не только знаменуют важный технологический шаг, но и влекут за собой значительные финансовые вложения. Эта сделка, несомненно, повлияет на конкурентную среду в этом отраслевом сегменте, не только позволив *Lockheed Martin Aeronautics* сохранять и развивать свое технологическое лидерство на мировой арене, но и обеспечив компаниям *Siemens* возможность оставаться ведущим поставщиком и разработчиком высококачественных PLM-систем и систем промышленной автоматизации, сохраняя лидерство в условиях жесткой конкуренции (прежде всего с компанией *Dassault Systèmes*, но также и с *PTC*, и с некоторыми разработчиками, больше ориентированными на суб-PLM – такими, как *Ansys* в области численного моделирования и анализа).

Выбор дальнейшего пути компанией масштаба *Lockheed Martin* – с её глобальным значением в авиакосмической и оборонной промышленности – вызывает последствия, которые ощущаются во многих областях и простираются

от соображений геополитической безопасности и направлений военного развития до конкретных процессов разработки и производства инновационных продуктов внутри организации. Почему это так?

В компании *Lockheed Martin* работает почти 115 000 сотрудников (четверть из них работает в подразделении *Aeronautics*); расходы на исследования и разработки (*Research and Development, R&D*) в 2020 году составили порядка 1.3 млрд. долларов, и примерно половина годовых продаж приходится на Министерство обороны США. Легко понять, почему ставки, которые делает *Lockheed*, имеют обширное воздействие.

## Кому *Siemens* обязан своим успехом в отрасли *A&D*

О недавних инвестициях *Lockheed Martin* в PLM-инструменты из портфолио *Xcelerator* порталу *engineering.com* рассказал **Dale Tutt**, вице-президент *Siemens Digital Industries Software*, ответственный за стратегию компании в отрасли *Aerospace and Defence (A&D)*.

**Dale Tutt** присоединился к компании три года назад, имея все необходимые квалификации для этой сложной области. До *Siemens* он работал в *The Spaceship Company*, дочерней компании *Virgin Galactic*, а до этого – в *Textron Aviation / Cessna Aircraft*. В его резюме есть и другие достижения, но все они иллюстрируют его компетентность, применимую к новым обязанностям в *Siemens*, касающихся определения стратегии в индустриальной сфере и руководства реализацией отраслевых решений для заказчиков из авиакосмической и оборонной промышленности. На этой должности он внес ключевой вклад в успех *Siemens* в отрасли *A&D*.

Посмотрим на примеры успеха за последние двенадцать месяцев:

- Командование Военно-воздушных сил США приняло решение стандартизировать процессы коллективного управления определениями продуктов с помощью PLM/cPDM-решения *Teamcenter* от *Siemens Digital Industries Software*.

- Компания *Northrop Grumman* объявила, что портфель *Xcelerator* будет служить для дополнения её инициатив и увязывания цифровых технологий в различных средах поддержки ЖЦИ – всё это с целью ускорения разработки новых продуктов.

- Опасный конкурент *Boeing* – компания *Airbus* – выбрала решение *Siemens Mentor Capital E/E systems* (электроника и электротехника) для ускорения разработки коммерческих самолетов.

- Гигант в области военного авиастроения *Lockheed Martin Aeronautics* сделал крупную ставку на PLM-портфель *Siemens Xcelerator*.

Список можно было бы и расширить, но в целом он показывает, что *Siemens* одерживает верх с точки зрения роста в 2021 году и

укрепляет свои позиции в технологической и коммерческой битве, происходящей в сегменте авиакосмической и оборонной промышленности. В целом, по данным аналитической компании *CIMdata*, первое место по глобальным инвестициям, связанным с *PLM*, в 2020 году занимают автомобилестроение и транспорт – сумма составляет порядка 8.2 млрд. долларов. Далее следуют такие отрасли, как машины и тяжелое оборудование, а также *A&D* – с инвестициями примерно по 5 млрд. долларов в каждой.

### Кто является лидером в сегменте A&D?

Кто именно лидирует – зависит от того, на что мы смотрим. По данным компании *Apps Run The World* ([appsruntheworld.com](http://appsruntheworld.com)),



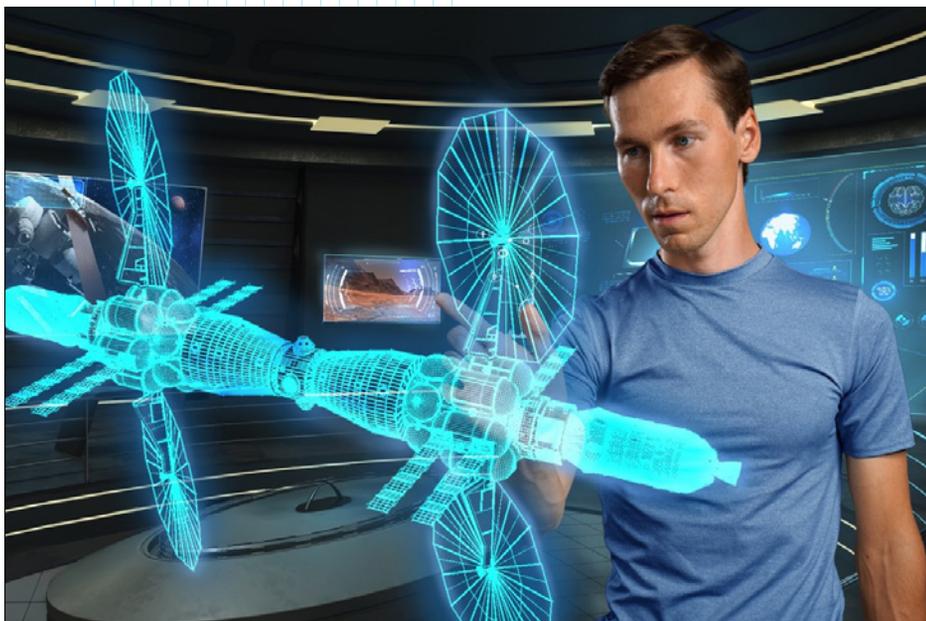
В середине 2018 года компания *Turkish Aerospace Industries (TAI)* подписала с *Siemens* контракт на 1 миллиард долларов, продлевающий партнерство еще на 11 лет. Это лишь один из примеров растущей роли *Siemens* в сегменте *A&D*. С тех пор турецкая компания внедрила широкий спектр ПО, входящего в сквозную цифровую платформу для инноваций от *Siemens*, включая *Teamcenter*, *NX CAD*, *Simcenter* и *Tespomatix*.

“Используя программное обеспечение от *Siemens*, мы сможем создать цифровые двойники наших продуктов и проводить инженерный анализ”, – сказал *Temel Kotil* (справа вверху), президент и главный исполнительный директор *TAI*.

Турция является одним из участников проекта *J-35*, который США осуществляют совместно с партнерами на трех уровнях: 1) Великобритания; 2) Италия и Нидерланды; 3) Канада, Турция, Австралия, Дания и Норвегия. Это также свидетельствует о той ценности, которую *Xcelerator* может принести с точки зрения распределенной разработки и производства

в 2020 году на долю десяти ведущих поставщиков программного обеспечения для авиакосмической и оборонной промышленности приходилось 53% мирового рынка A&D-приложений, который вырос на +0.9% и приблизился к 5.34 млрд. долларов доходов от лицензий, обслуживания и подписки.

Более того, утверждается, что компания *Dassault Systèmes* лидировала с долей рынка в 8.7%, что было достигнуто благодаря росту на +5.5% доходов от лицензий, обслуживания и подписки в сфере A&D. Вторым номером шла компания *Microsoft*, за ней следовали *Autodesk*, *Cadence Design Systems* и *Siemens Digital Industries Software*. В процентном отношении рыночная доля *Siemens* составила примерно 5%. Эта ситуация вполне могла измениться в течение 2021 года, учитывая несколько крупных заказов *Siemens*, упомянутых выше. Данные за весь 2021 год еще не готовы.



*Скорость выхода на рынок – один из самых больших вызовов, стоящих сегодня перед производителями.*

*Одним из препятствий является то, что устаревшие унаследованные методы работы создают задержки.*

*“По мере роста давления [рынка] жизненно важно оптимизировать производственные линии и производительность сотрудников, сводя к минимуму перерывы в производстве”, – утверждает Dale Tutt.*

*Преимущества интеллектуального производства в авиакосмической отрасли включают возможность быстрого изготовления всё более сложных компонентов с применением инновационных производственных процессов (3D-печать, многоосевая обработка, робототехника). Цифровой поток можно использовать для создания цифровых двойников продукта и производства, чтобы параллельно с проектированием вести технологическую подготовку, что позволяет ускорить выпуск продукции*

Общее наблюдение состоит в том, что *Dassault* по-прежнему удерживает лидерство в области CAD с системой *CATIA*, в то время как *Siemens* доминирует в области *PLM/cPDm* и в роли “единого источника достоверных данных” о продукте.

“Но расстановка сил вот-вот изменится”, – говорит *Dale Tutt*, указывая на растущую технологическую мощь *Siemens* и активную интеграцию их портфолио программного обеспечения, а также на недавние коммерческие успехи.

### **Давний заказчик средств PLM**

Понятно, что г-н *Tutt* не хочет раскрывать объем инвестиций *Lockheed Martin Aeronautics*, количество рабочих мест, виды услуг, а также то, какое именно программное обеспечение они охватывают.

В любом случае ясно, что заказ *Lockheed Martin Aeronautics* является обширным и затрагивает большую часть программного обеспечения в портфолио *Xcelerator*, включая ряд знакомых приложений для PLM и промышленной автоматизации, таких как *Teamcenter (PLM/cPDm)*, *NX (CAD)*, *Simcenter* (анализ и симуляция), *Mendix* (создание приложений без необходимости кодирования), *MindSphere* (операционная система для IIoT), *Opcenter* (операционные технологии и управление производственными процессами – MES) и др.

Другим аспектом этой истории является тот факт, что *Lockheed Martin Aeronautics* исторически является давним клиентом *Siemens*. В числе проектов, в которых участвовало программное обеспечение *Siemens*, стоит отметить семейство одноместных, одномоторных, всепогодных малозаметных многоцелевых боевых самолетов *F-35* (технологии “стелс”). Здесь, например, изначально использовалось

*cPDM*-решение *Siemens Metaphase*, которое позже было обновлено до более современной версии – *Teamcenter*. Однако проектирование было выполнено в среде *CATIA* от *Dassault*. В этом сочетании нет ничего необычного.

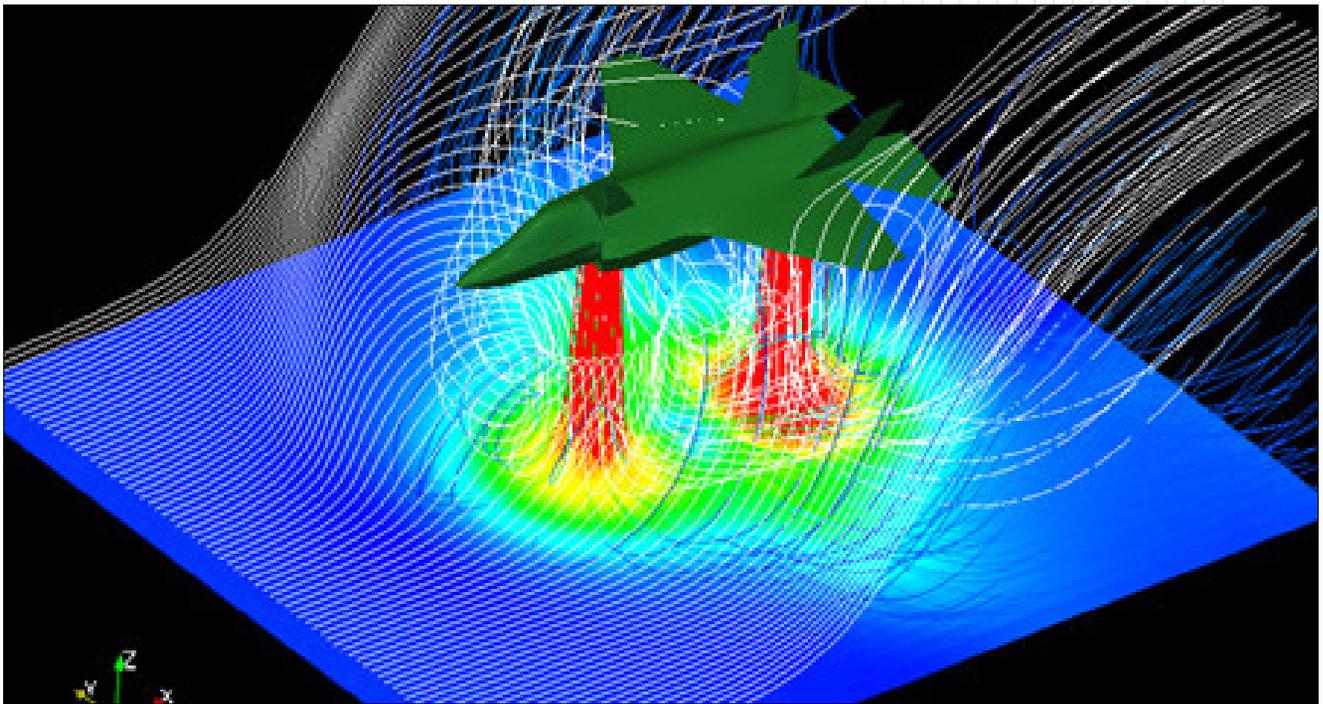
“Действительно, в этом проекте они использовали смешанное программное обеспечение. Помимо *Teamcenter* мы говорим о некоторых наших решениях для численного моделирования и для производства, а также о других решениях, которые они строили на протяжении многих лет. Конечно, в сочетании с другими узкоспециализированными решениями. Типичная проблема с любой модельной программой, например *F-35*, заключается в том, что в конечном итоге зачастую приходится работать с рядом разрозненных решений. В данном случае имеется сочетание множества решений для проектирования и производства; одним из них

является система *CATIA*, использованная при проектировании *F-35*”, – прокомментировал г-н *Tutt*.

### Программное окружение вот-вот изменится

Всё это приводит к появлению смешанной программной среды, но ситуация скоро изменится.

“*Lockheed Martin Aeronautics* является лидером в авиакосмической отрасли. Принятое решение о расширении использования портфолио *Siemens Xcelerator* позволяет реализовать цифровые инициативы и выигрышные программы”, – говорит **Tony Hemmelgarn**, президент и *CEO Siemens Digital Industries Software*. – “Основываясь на нашем опыте работы с программой *F-35* и благодаря тесному сотрудничеству, мы с радостью помогаем



*Проект F-35 JSF – одна из крупных ставок компании Lockheed Martin Aeronautics – стартовал в 2006 году. Типичная проблема с любой модельной программой, например F-35, заключается в том, что в конечном итоге зачастую приходится работать с рядом разрозненных решений. Применение специализированного ПО для конкретных дисциплин и областей часто вызывает необходимость ручного вмешательства при передаче результатов между системами.*

*F-35 – это семейство из трех похожих современных истребителей, стоящих на вооружении в США, Великобритании и союзных странах, участвующих в программе. Одна версия, получившая обозначение F-35A, разработана для обычных взлетно-посадочных режимов. Версия F-35B предназначена для выполнения задач, требующих свободы действий, обеспечиваемой возможностями взлета с коротким разбегом и вертикальной посадки, а F-35C – для полетов с палубы авианосца.*

*На иллюстрации показана цифровая модель самолета и граунд-эффект при зависании над поверхностью земли на малой высоте, смоделированный с помощью ПО Ansys*

*Lockheed Martin* в ускорении производства и выполнении контрактных требований Министерства обороны как для текущих [авиастроительных] программ, так и для новых инициатив”.

Многолетний контракт подразумевает, что *Lockheed Martin Aeronautics* будет использовать *Xcelerator* для достижения своих целей в отношении “цифровой трансформации, что необходимо для ускорения жизненного цикла [авиастроительных] программ, снижения затрат и продвижения более масштабных инноваций”.

Это хорошо для *Lockheed Martin*, когда речь идет о разработке решений следующего

поколения. Но это хорошо и для *Siemens*: помимо разработки передовых технологий, это также укрепляет то, что г-н *Tutt* описывает как “лидерство в сфере *A&D*”.

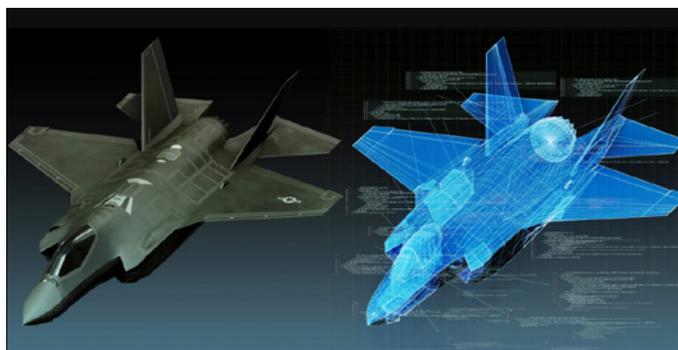
Какие отделы *Lockheed Martin Aeronautics* будут охвачены новой сделкой?

“В целом, они внедряют весь портфель *Xcelerator* во всей компании, но на площадке подразделения *Aeronautics* это внедрение будет наиболее всеобъемлющим”, – говорит г-н *Tutt*. – “Когда они проводили оценку, фоном для решения бизнес-задач было, среди прочего, ускорение работы, сокращение продолжительности цикла и более эффективное управление затратами. Для достижения этих



“Они [в *Lockheed Martin Aeronautics*] рассматривают возможность расширения платформы *Xcelerator* не только в проекте *F-35*, но и во всех новых [авиастроительных] программах для поддержки процессов полного жизненного цикла – от проектирования до производства и обслуживания в эксплуатации – по мере совершенствования деятельности, направленной на сохранение мирового уровня *Lockheed Martin Aeronautics* в продажах и техническом обслуживании. Проще говоря, это деятельность всех отделов компании”, – сказал Dale Tutt, вице-президент *Siemens Digital Industries Software*, ответственный за стратегию в отрасли *A&D*, в беседе с Verdi Ogewell.

Эта сделка – крупная ставка, охватывающая тысячи инженеров огромной R&D-организации *Lockheed Martin Aeronautics* и включающая большое количество знакомых приложений из портфолио *Xcelerator*, таких как *Teamcenter* (PLM/cPDM), *NX* (CAD), *Simcenter* (анализ и симуляция), *Mendix* (создание приложений без необходимости кодирования), *MindSphere* (операционная система для IIoT), *Orcenter* (операционные технологии и управление производственными процессами – MES) и др.



Визуализация цифровой нити и цифровых двойников.

Миссии, которые выполняют клиенты *Lockheed Martin*, сложны. Путем постоянного развития передовых технологий и использования данных для прогнозирования поведения сложных систем, компания стремится занять уникальную позицию, позволяющую извлекать выгоду из информации, связанной цифровой нитью, с помощью своего портфолио *Xcelerator*. Вот тут-то и появляются цифровые двойники.

“Идея не новая”, – говорит Richard Joseph, главный научный сотрудник U.S. Air Force. –

“Что изменилось, так это количество доступных данных о физических системах и, что более важно, возросла вычислительная мощность, доступная для запуска цифровых симуляций”.

Используя все преимущества этих возможностей цифровой трансформации и рассматривая данные как стратегический актив, команда *Lockheed* будет стандартизировать сложную технологию цифровых двойников, чтобы не только способствовать глубокому пониманию на протяжении всего жизненного цикла продукта, но и обеспечить интероперабельность во всей отрасли. Портфолио *Xcelerator* будет играть в этом ключевую роль.

целей они рассмотрели портфолио *Xcelerator* во всём объеме – от продвинутых средств машиностроительного и электротехнического проектирования, включая проектирование крыла и топливных систем, вплоть до поддержки производства, логистики и технического обслуживания самолета после ввода в эксплуатацию”.

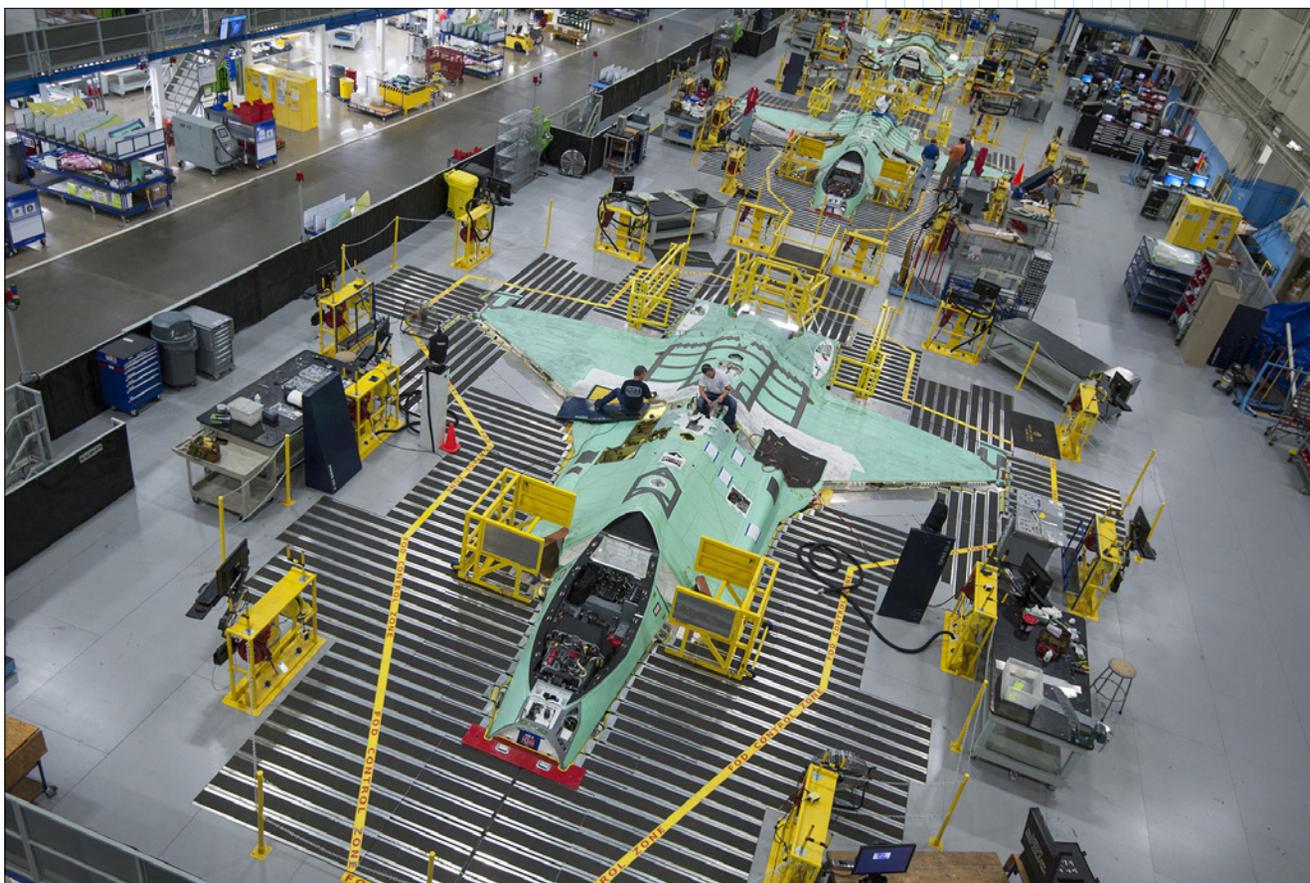
Это говорит нам о том, какие ключевые преимущества желает получить *Lockheed Martin*. При внедрении комплексного решения, такого как портфолио *Xcelerator*, интересная задача состоит в том, чтобы максимально задействовать то, что на сегодняшний день является наиболее долго используемым на рынке интегрированным решением, особенно с учетом возможностей автоматизации производства.

## Что скрывается за названиями продуктов

Портфель *Xcelerator* с его богатым сплетением решений и приложений (*apps*) охватывает множество областей. О каком конкретном программном обеспечении идет речь в контексте недавнего заявления? Обоснованное предположение состоит в том, что основными компонентами являются *Teamcenter* и *NX*.

Важным моментом является высокий уровень интеграции решений, который *Siemens* может предложить в отношении механического, электрического, производственного проектирования и разработки ПО.

“Вместо разрозненных продуктов в тех или иных областях мы предлагаем единое решение – полный спектр взаимосвязанных



*Основной причиной принятого компанией Lockheed Martin Aeronautics решения полностью перейти на Siemens Xcelerator является высокий уровень интеграции программных решений, который Siemens может предложить в отношении механического, электрического, производственного проектирования и разработки ПО.*

*“Вместо разрозненных продуктов в тех или иных областях мы предлагаем единое решение – полный спектр взаимосвязанных продуктов – от разработки до производства и дальше. Не привязываясь к названиям продуктов, я хочу подчеркнуть, что цифровые инструменты, которые мы можем выложить на стол, обеспечивают полностью интегрированные сквозные процессы”, – поясняет Dale Tutt.*

*Именно из этого Lockheed Martin Aeronautics может начать извлекать огромные выгоды в первую очередь*

продуктов – от разработки до производства и дальше. Не привязываясь к названиям продуктов, я хочу подчеркнуть, что цифровые инструменты, которые мы можем выложить на стол, обеспечивают полностью интегрированные сквозные процессы”, – продолжил г-н *Tutt*.

Именно здесь *Lockheed Martin* мог бы начать получать огромные преимущества. Когда мы говорим о *Xcelerator*, обсуждаются такие аспекты, как комплексный цифровой двойник, цифровые потоки и гибкие экосистемы. Объединение этих решений и партнеров по созданию продуктов – один из секретов ускорения общего процесса цифровизации, а также огромной ценности для бизнеса.

### Счет идет на тысячи, но точное число мест не разглашается

В таких случаях, как с компанией *Lockheed Martin Aeronautics*, речь идет о значительном количестве рабочих мест, и всегда интересно больше узнать о деталях. Но никаких конкретных показателей г-н *Tutt* не раскрывает.

“Конкретных цифр, которыми мы могли бы поделиться, у нас нет”, – говорит он. – “Поскольку этот контракт распространяется на существующие, новые и устаревшие [авиастроительные] программы, невозможно определить

какие-либо точные значения. Но в целом – это тысячи людей в достаточно крупной организации, поэтому речь идет о большом количестве мест”.

Г-н *Tutt* добавляет, что эта сделка – нечто гораздо большее, чем просто обновление ПО; рассматривается полностью конкурентный сценарий.

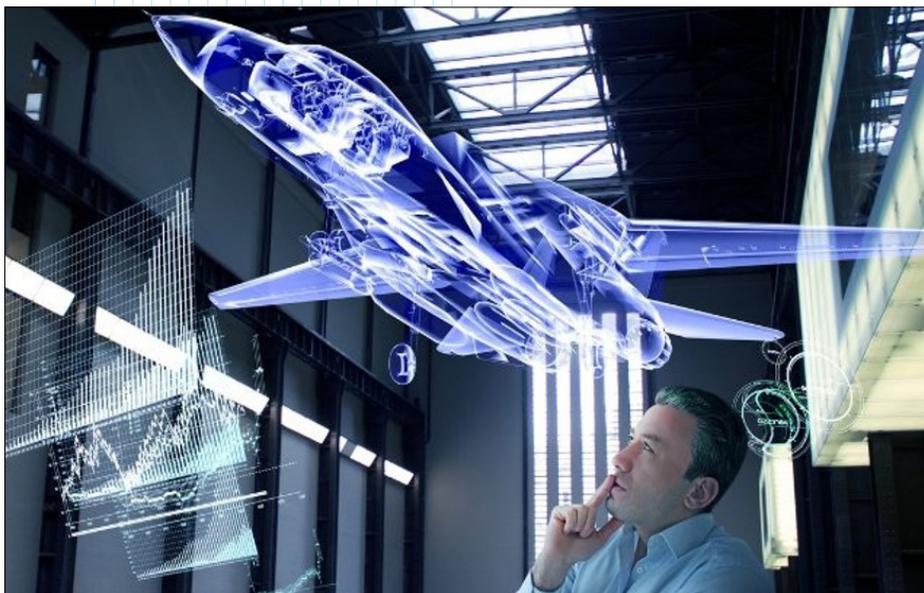
### Срезание углов с помощью облака и XaaS

Слова “двигаться быстрее”, кажется, являются ключевыми в этой сделке. Впрочем, есть и другие интересные эффекты. Как утверждает г-н *Tutt*, подобные крупные внедрения – всегда были болезненными для больших компаний. Однако у этой медали есть и другая сторона: происходящие изменения могут дать толчок, который заставит людей посмотреть на привычные вещи под новым, нетривиальным углом.

В качестве примера: функционал *Siemens Xcelerator* теперь доступен в виде облачной услуги, называемой *XaaS (Xcelerator as a Service)*. На площадке *Lockheed Martin Aeronautics* у *Siemens* была возможность изменить отношение компании к облачным услугам.

“На одном примере мы продемонстрировали, как можно сократить продолжительность

цикла не только за счет предоставления инженерам нового набора цифровых возможностей, но и за счет скорости, с которой эти новые возможности попадают в руки тех, кто занимается проектированием, созданием и обслуживанием платформы. *XaaS* играет решающую роль в обеспечении преимуществ этого типа и позволяет масштабировать функциональные возможности в рамках всего предприятия или в рамках конкретной [авиастроительной] программы”, – утверждает г-н *Tutt*. – “В дискуссии с ними мы смогли продемонстрировать, как быстро мы можем предложить им новые решения, и как быстро люди могут ускорить работу с помощью новых



*Сколько лицензированных рабочих мест предусматривает сделка? Поскольку контракт Lockheed Martin распространяется на существующие, новые и устаревшие программы, определить какие-либо точные цифры невозможно. Картина прояснится по мере внедрения новой платформы Xcelerator и запуска новых проектов. Но в целом в такой крупной организации с тысячами сотрудников речь идет о большом количестве рабочих мест*

решений. Я думаю, что многие компании застряли на том, что преодолеть существующую парадигму трудно, и действительно не понимают, что в облачной среде, такой как *XaaS*, можно быстро развертывать решения, что их легко настроить и что мы можем сделать работу организации существенно более быстрой”.

“Пройдя через несколько таких миграций в прошлом и опираясь на свой личный опыт, считаю, что это действительно может быть сложным делом. Но целью того, что мы сделали сейчас, было продемонстрировать, что есть другие способы сделать это, способы, которые реально могут помочь пройти через эти процессы гораздо быстрее”, – сказал г-н *Tutt*.

В материалах для прессы говорится, что все новые проекты будут начинаться в *Xcelerator*, и что дальнейшие разработки будут

использовать компоненты *Xcelerator* в качестве основы для *PLM*-платформы *Lockheed Martin Aeronautics*.

### Почему заказ *Lockheed Martin Aeronautics* так важен для *Siemens*?

У меня сложилось впечатление, что крупные игроки в индустрии *A&D*, такие как *Lockheed*, *Raytheon* или *Boeing*, а также многие другие в отрасли, всё еще полагаются на системную архитектуру с целым рядом неинтегрированных, разрозненных инструментов.

Этот вопрос я обсуждал с представителями *Saab Aeronautics* (дочерняя компания *Saab Defense Group*), шведского разработчика легкого истребителя *J-39 Gripen* – системным архитектором **Johan Tingström** и техническим специалистом **Erik Herzog**. Оба они отметили,



С помощью портфолио *Xcelerator* компания *Siemens* предлагает то, что они называют “цифровым потоком (нитью) для оборонной промышленности”, чтобы обеспечить проектирование, производство и устойчивые инновации для изделий следующего поколения во всей авиакосмической и оборонной промышленности, включая Министерство обороны США (DoD), производителей оригинального оборудования (ОЕМ), базы снабжения и компании-стартапы.

*Siemens* утверждает, что это самый полный и открытый цифровой портфель в отрасли, позволяющий ускорить разработку и производство инновационных продуктов в рамках DoD и по всей его цепочке поставок. Возможности *Digital Thread for Defense* уже используются в ВВС США (USAF) для поддержки текущих и будущих авиационных программ, обеспечив подразделению *Siemens Government Technologies* контракт на сумму 24.6 млн. долларов. Платформой для поддержки данных о продуктах служит *PLM/cPDM*-система *Teamcenter*, которая также является основой портфолио *Xcelerator* и цифровой нити для оборонной промышленности

что отсутствие глубокой интеграции имеет следующие основные последствия: много ручных операций импорта/экспорта и ограниченная прослеживаемость, если (или когда) нельзя использовать проприетарные интерфейсы.

Эти факторы, а также несколько других соображений, позволяют сделать вывод, что новая архитектура для поддержки *PLM* может обеспечить множество преимуществ. Но каким условиям должна удовлетворять новая система?

Простое описание состоит в том, что создаваемая платформа должна характеризоваться возможностью обмена данными или перехода с модуля на модуль без необходимости масштабных действий по миграции или адаптации. Это можно рассматривать как абсолютно необходимое условие успеха.

Вот некоторые требования:

1 Должна быть возможность обеспечить управление жизненным циклом в каждой области (дисциплине).

2 Должны быть возможности для индивидуально настраиваемой поддержки в таких дисциплинах, как управление системами, механика, [управляющее] программное обеспечение и электроника.

3 Главное – иметь модульную, хорошо связанную и независимую от операционной системы открытую платформу, в которой среду для отдельной дисциплины можно заменить без проблем с установкой или миграцией.

4 Поддержка стандартов, способных охватывать изменения в *PLM*-системах с течением времени.

## Наиболее интегрированный портфель для задач *PLM* и промышленной автоматизации

Структура, отвечающая указанным требованиям, должна обеспечивать поддержку всей инженерной и управленческой деятельности в рамках каждой дисциплины. В то же время она должна быть полностью интегрирована в общекорпоративную платформу, отдельные компоненты которой можно обновлять независимо от других компонентов.

Кроме того, как упоминалось выше, все процессы, связанные с инженерными работами (такими, как системный инжиниринг, разработка управляющего ПО или разработка механических систем), должны выполняться в специализированных средах, где процессы и рабочие процедуры могут выполняться с обеспечением прослеживаемости, хранения и с соответствующими ограничениями и правами доступа для всех заинтересованных лиц.

Функционал *Siemens Xcelerator* может удовлетворить большинство этих требований благодаря особым преимуществам с точки зрения обеспечения продвинутых возможностей проектирования, поддержки цифровых двойников и цифровых потоков, наличия модулей проверки и управления спецификациями, *MBSE (Model-Based Systems Engineering – модельно-ориентированное системное проектирование)*, передовых инструментов численного моделирования, управления разработкой встроенного ПО и электрических систем. Кроме того, *Xcelerator*, безусловно, предлагает наилучшую интеграцию процессов разработки продукта и автоматизированного интеллектуального производства, что достигается благодаря решениям для виртуального ввода в эксплуатацию.

Но самое главное – это богатство функционала и интегрированность программного обеспечения, входящего в состав портфолио *Xcelerator*.

Можно сказать, что сегодня ни одна конкурирующая платформа не может превзойти *Xcelerator* на этом фронте – и в этом секрет недавнего успеха *Siemens* в сфере *A&D*. 🌐

