

к.т.н. В. Стародубов, ЗАО «НовИТ СПб»,
П.Брук, EDS Russia
V.Starodubov@novitspb.ru
Brouk@eds.com

Система интегрированной логистической поддержки на платформе Teamcenter

Для Российских предприятий задачи логистического сопровождения изделий на этапе эксплуатации являются на сегодняшний момент актуальными, в связи с чем, знакомство с передовыми технологиями и опытом построения информационных систем решающих, в частности и эти задачи, несомненно должно иметь интерес. Доклад преследует цель знакомства Российских специалистов с опытом применения PLM-системы Teamcenter в решении задач логистической поддержки изделий.

Инструментарий для построения ИЛС – система PLM. В условиях повышения легализации Российской экономики и «главенства» закона, все чаще руководители отечественных предприятий обращают внимание на вопрос повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. Одним из факторов конкурентоспособности изделия является «стоимость владения» (Life Cycle Cost) изделием. «Стоимость владения» изделием складывается из затрат на разработку, производство, ввод в эксплуатацию и дальнейшее поддержание работоспособного состояния изделия. Комплекс управленческих технологий, направленных на сокращение «стоимость владения» изделием, объединяется понятием интегрированной логистической поддержки ИЛП (ILS - Integrated Logistic Support).

Информационную систему, являющуюся инструментарием, реализующим технологию ИЛП, назовем интегрированной логистической системой (ИЛС). В целом, технология ИЛП близка, а в некоторых моментах является составной частью интенсивно развиваемой в настоящее время концепции PLM (Product Lifecycle Management) – объединяющей принципы и технологии управления жизненным циклом изделия. В этой связи, наиболее целесообразным вариантом построения ИЛС является программная платформа класса PLM.



Рис.1. Архитектура ИЛС на платформе Teamcenter

ИЛС на платформе Teamcenter. В настоящее время, по мнению большинства ведущих аналитических компаний (CIMdata, IDC), лидером среди систем класса PLM как по числу инсталляций, по широте применения в различных отраслях промышленности, так и по

предоставляемой функциональности является система Teamcenter, компания разработчик EDS. Осенью 2003 г. подразделение, отвечающее за разработку и внедрение CAD/CAM/CAE/PDM и PLM выделено в отдельную компанию UGS PLM Solutions.

ИЛС на платформе Teamcenter может быть реализована, как в виде самостоятельной системы, так и являться составной частью Корпоративной информационной системы предприятия. Открытая архитектура Teamcenter и развитая модель данных позволяют настраивать ИЛС под любые стандарты. При этом, в качестве базового стандарта в ИЛС на платформе Teamcenter принят стандарт министерства обороны Великобритании Defence Standard 00-60, а также спецификации Европейской ассоциации производителей авиационной техники (AECMA – the European Association of Aerospace Industries). Концептуальной основой построения ИЛС на

платформе Teamcenter является принцип единства и открытости информационного пространства ИЛП, в рамках которого организуется взаимодействие всех участников контракта:

- Производителя продукции.
- Потребителей продукции (отечественные и иностранные заказчики).
- Поставщиков (производителей) комплектующих.
- Государственных органов, органов надзора (Комитет по военно-техническому сотрудничеству РФ, Министерство обороны РФ и т.п.).

Функциональная архитектура ИЛС. ИЛС на платформе Teamcenter строится на базовой функциональности PLM-системы (рис.1), такой как:

- Управление составом изделия.
- Управление классификатором.
- Управление представлениями изделия.
- Управление взаимодействием пользователей и доступом к данным.
- Управление документооборотом.
- Управление потоками работ.
- Управление изменениями.
- Управление хранилищем данных.

Функциональность по управлению составом изделия (Advanced Product Configurator) обеспечивает формирование в ИЛС дополнительного информационного представления состава изделия - «In Service» («В обслуживании») (рис.2). В представлении «In Service» все компоненты из состава поставляемой по контракту продукции, такие как само изделие, перечень обслуживаемых и заменяемых элементов, запасные части, инструменты, материалы, техническая документация и т.п., имеют кодовые обозначения, назначенные им в соответствии с контрактными требованиями. Все компоненты из состава представления «In Service» связаны с классификатором, содержащим рекомендованные перечни запасных частей.

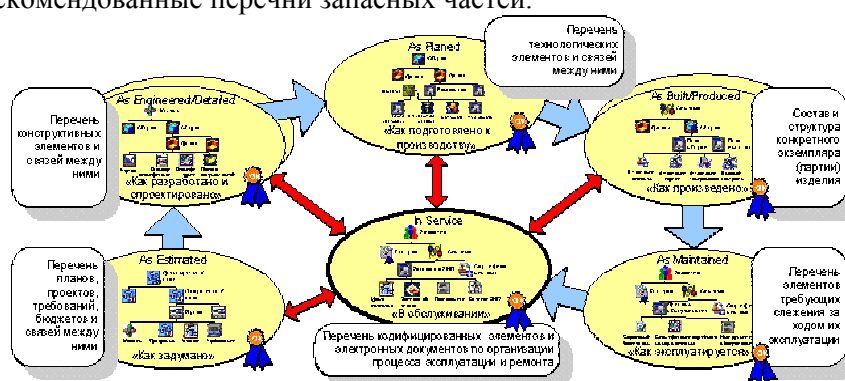


Рис.2. Информационное представление «In Service»

Функциональность по управлению классификатором (Part Family Manager) обеспечивает формирование логически увязанной базы данных, содержащей рекомендованные перечни запасных частей. Каждый перечень содержит информацию о включенных в него предметах материально-технического обеспечения, идентифицируемых кодом. Part Family Manager позволяет реализовывать в ИЛС любую из существующих в настоящее время систем кодификации. В качестве базовых систем кодификации приняты система кодификации НАТО (NCS -NATO Codification System) и EAN International (European Article Numbering). Стоит отметить, что ФНН (Федеральный номенклатурный номер) идентичен применяемому в NCS коду NSN (National Stock Number). Part Family Manager обеспечивает двойное распознавание предметов материально-технического обеспечения в форматах кода NSN/EAN. Основная задача Part Family Manager в составе ИЛС заключается в обеспечении постоянной актуальности перечня запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования контрактной продукции в период эксплуатации.

Функциональность по управлению информационными представлениями (View Networks) обеспечивает единство и взаимосвязь информационных представлений продукции, формируемых в течение контракта. Поддерживаемая взаимосвязь информационных представлений позволяет решать следующий комплекс задач:

- На начальных этапах выполнения контракта, взаимодействие представления «In Service» с представлением «As Estimated» («Как задумано»), обеспечивает процесс разработки и утверждения «Стратегии ЛА» («LSA Strategy»).
- В процессе формирования общих конструктивных решений контракта (Эскизный проект), взаимодействие представления «In Service» с представлением «As Engineered» («Как сконструировано»), обеспечивает процесс разработки и утверждения «Плана выполнения ЛА» («LSA Plan»).
- При детализации контракта внутренним насыщением (Рабочий проект), вооружением, механизмами и т.д., взаимодействие представления «In Service» с представлением «As Detailed» («Как разработано»), обеспечивает процесс разработки и утверждения «Условий обслуживания» («Use Study»).
- В процессе строительства и сборки контрактного заказа, взаимодействие представления «In Service» с представлением «As Built» («Как построено»), обеспечивает информационное сопровождение процесса разработки, сравнения и оптимизации вариантов организации ИЛП («ILS Element Plan»).

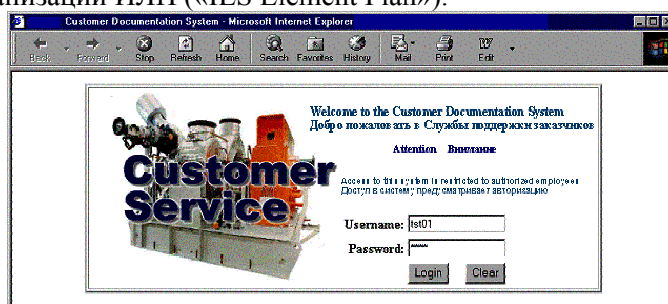


Рис.3. Пример окна регистрации в Web-портале ИЛС на платформе Teamcenter

Функциональность по управлению взаимодействием пользователей и доступом к данным обеспечивает единый механизм входа и работы в ИЛС для всех категорий пользователей в соответствии с их ролевыми задачами. Единый механизм входа в ИЛС реализуется в форме Web-портала (ILS Web Site) (рис.3), объединяющего реализованные в ИЛС сервисы, предоставляющего групповой контент для ролевых пользователей ИЛС, а также обеспечивающего однократную аутентификацию для доступа ко всем приложениям из состава ИЛС.

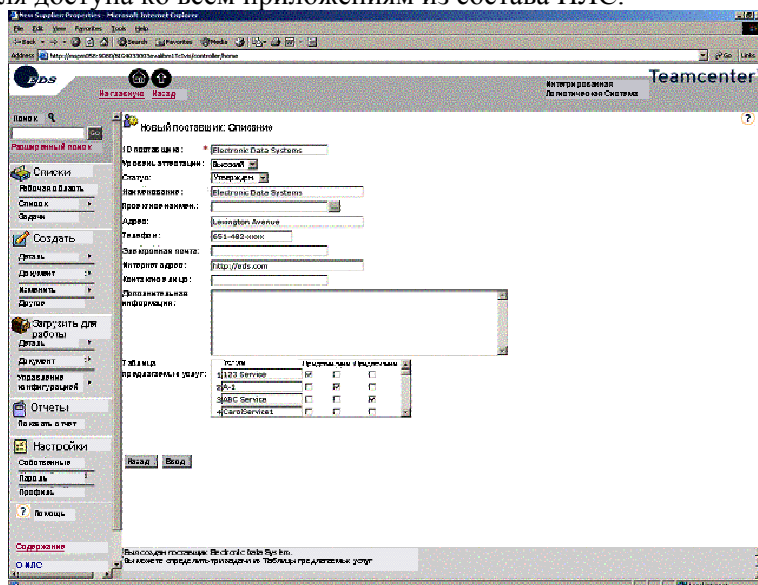


Рис.4. Пример окна ИЛС на платформе Teamcenter для решения задач управления поставщиками

Функциональность по управлению электронным документооборотом (Document Manager) обеспечивает регистрацию всех создаваемых в процессе ИЛП документов в хранилище ИЛС и последующий контроль за внесением изменений в зарегистрированные документы. Формируемая средствами Document Manager в ИЛС электронная документация позволяет:

- Обеспечить пользователей электронными техническими руководствами, справочными материалами об устройстве и принципах работы контрактной продукции.
- Проводить обучение пользователей правилам эксплуатации, обслуживания и ремонта контрактной продукции.
- Обеспечить пользователей справочными материалами, необходимыми для эксплуатации, выполнения регламентных работ и ремонта.
- Обеспечить пользователей информацией о технологии выполнения операций с контрактной продукцией, о потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала;
- Обеспечить информационное сопровождение процессов диагностики состояния оборудования и поиска неисправности;
- Обеспечить информационное сопровождение процессов планирования и учета проведения регламентных работ;
- Обеспечить информационное сопровождение процессов обмена заявками (данными) между Заказчиком, Поставщиком продукции и Поставщиками комплектующих.

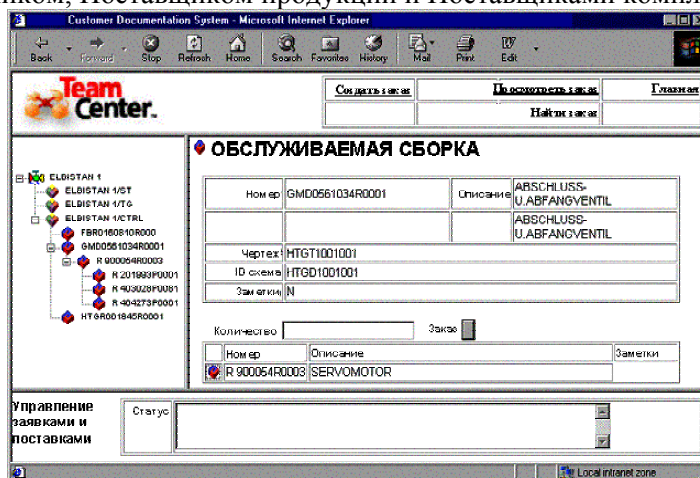


Рис.5. Пример ИЛС на платформе Teamcenter для формирования заявок

Электронные технические руководства в ИЛС, в отечественной терминологии - интерактивного электронного технического руководства (ИЭТР), могут быть представлены пользователям как в on-line режиме (доступ через Web-портал), так и в виде отчуждаемого носителя. Базовым стандартом для подготовки электронных технических руководств в ИЛС на платформе Teamcenter является международная спецификация требований к техническим руководствам, выполняемым с использованием общей базы данных AESMA 1000D. Механизм поддержки актуальности данных в ИЭТР основан на периодической рассылке пользователям модулей данных с обновленной документацией.

Функциональность по управлению потоками работ (Life Cycle Management) обеспечивает в ИЛС настройку маршрутов работ (жизненного цикла), выполняемых с поступившими в ИЛС документами. Life Cycle Management включают в себя генератор детализации работ, а также обеспечивает хранение записей об истории работ, выполненных с документами. Функциональность Life Cycle Management позволяет решать в ИЛС задачи

- Управления регулярным материально-техническим обеспечением контрактной продукции (Provisioning).
- Управления взаимодействием с поставщиками и производителями предметов материально-технического обеспечения и планирования закупок (Procurement Planning) (рис.4).
- Управления заявками и поставками, начиная от формирования заказчиком заявки и заканчивая подтверждением доставки заказа (Order Administration) (рис.5).
- Управления плановыми и внеплановыми ремонтами (Repair Administration).

Получаемые выгоды. Внедрение ИЛС на платформе Teamcenter позволяет:

- Повысить качество и конкурентоспособность выпускаемой продукции за счет отслеживания выявленных недостатков на стадии эксплуатации и своевременного их устранения при проектировании новых образцов.
- Сократить количество закупаемых комплектующих, исключить неоправданную избыточность.

- Сократить цикл подачи и прохождения заявок на ремонт, изготовление, замену и другие услуги по сопровождению контрактной продукции.
- Обеспечить поставку заказанных комплектующих точно в срок и в необходимом составе.
- Сократить складские площади, отводимые под хранение запасных комплектующих.
- Повысить эффективность управления финансовыми потоками логистического сопровождения.
- Обеспечить соответствие выпускаемой продукции современным мировым стандартам по ИЛП.
- Предоставляет возможность гибкой кодификации комплектующих по различным стандартам.
- Обеспечить продукцию актуальной электронной документацией для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.
- Повысить маркетинговую привлекательность выпускаемой продукции.

Примеры применения. В качестве примеров реализации ИЛС на платформе Teamcenter можно привести ВМФ США, Министерство обороны Великобритании и Австралии, а также компании поставщики вооружения для вооруженных сил стран НАТО.

Для ВМФ США компания EDS на базе решений TeamCenter выполняет пятилетний контракт на разработку глобальной внутренней информационной системы NMCI (Navy and Marine Corps Intranet). Система NMCI должна объединить 2.2 миллиона пользователей в глобально распределенных государственных и коммерческих организациях в единое информационное пространство с более чем 300 военно-морскими базами ВМФ США и береговой охраны. Система NMCI предназначена для решения задач логистического обеспечения флота, оперативного обмена эксплуатационными данными, а также видео и аудио поддержкой при выполнении ремонтных мероприятий на удаленных объектах ВМФ США. Для выполнения контракта в качестве партнеров EDS привлекаются компании Raytheon, WorldCom и WAM!NET, в качестве субподрядчиков привлекаются компании Dell, Dolch, Microsoft и Cisco.

В Министерстве обороны Великобритании ИЛС на платформе Teamcenter применяется для решения следующих задач:

- Управления базой данных логистического анализа (LSAR).
- Подготовкой электронной технической документации.
- Формирования интерактивных электронных технических руководств.
- Управления закупками предметов материально-технического обеспечения.

Первоначально система обкатывалась на проектах Warrior APC и Challenger, и теперь используется на всех проектах Министерства обороны Великобритании, в том числе ATV(P), COBRA, IBDS, IGBAD, MRAV, LIMAWS, FBMS, TRACER. Более подробно о программе DR/Teamcenter можно прочитать по адресу в Интернет: <http://www.dr.mod.uk>

Министерство обороны Австралии разрабатывает ИЛС на платформе Teamcenter для контроля и управления состоянием кораблей в составе королевских ВМФ. ИЛС призвана решать задачи определения, контроля и уведомления о всех компонентах кораблей, начиная от самого маленького ремонтнопригодного элемента до комплексных систем. Более подробно о программе ИЛС для ВМФ Австралии можно прочитать по адресу в Интернет: www.plma.com.au.

Проект Crusader. Система Teamcenter является основной системой управления жизненным циклом проекта Crusader (самоходная гаубица нового поколения), разработчик компания United Defense. Помимо обеспечения управлением процессами интегрированной разработки в распределенной среде (IDE - Integrated Development Environment), Teamcenter используется для реализации требований стандарта MIL-STD-974 (CITIS - Contractor Integrated Technical Information Service). Использование Teamcenter в данном проекте началось в 1995 году. В настоящее время количество рабочих мест превышает 1300, расположенных на 9 распределенных площадках. В проекте участвуют компании United Defense, U.S. Army OPM – Picatinny Arsenal.

Турецкая компания TUSAS, являющаяся серийным заводом, производящим авиационную технику и запасные части для различных западных производителей, таких как Boeing, General Dynamics, General Electric, Airbus Industries, Bell Helicopters и многих других. Компания использует более 1500 рабочих мест системы Teamcenter и применяет ее для обеспечения управления полным жизненным циклом своих изделий, начиная от концептуальных разработок и заканчивая сервисным обслуживанием, а также управления процессами поставок и взаимодействием с заказчиками и поставщиками. Система используется с 1997 года.

Военно-воздушная база ВВС США в штате Оклахома (Tinker AFB) использует решения

Teamcenter для управления единой интегрированной рабочей средой для сервисного обслуживания авиатехники. Система обеспечивает сотрудников авиабазы рабочими инструкциями и другой технической информацией, необходимой для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемой техники. Доступ к документации обеспечивается непосредственно с мобильных рабочих мест технического персонала – технология I-ПОМХ (Integrated Point-of-Maintenance eXecution) на платформе Tablet PC с операционной системой Windows XP Tablet PC Platform Edition. Более подробно можно посмотреть в Интернете по адресу <http://www.microsoft.com/resources/casestudies/CaseStudy.asp?CaseStudyID=13511>.