

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЯ

© 2018 **Квашина Вера Владимировна**

старший преподаватель кафедры «Экономика и организация производства»

© 2018 **Сломинская Елена Николаевна**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная графика»

© 2018 **Стрункин Денис Владимирович**

Калужский филиал Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
248000, г. Калуга, ул. Баженова, д. 2.

E-mail: vek74@inbox.ru, lena_sl47@inbox.ru, strunkindenis@gmail.com

Данная статья посвящена системам управления жизненным циклом изделия. В статье приведены предпосылки появления PLM-систем. Рассмотрены особенности основных систем в рамках концепции PLM. Сравниваются варианты применения PLM-систем на предприятии на основе анализа из слабых и сильных сторон.

Ключевые слова: управление жизненным циклом, прогрессивные методы организации и планирования производства, PLM-системы, взаимодействие участников ЖЦИ.

В реалиях современной экономики промышленному предприятию для поддержания конкурентоспособности и сохранения своих позиций на рынке требуется использовать, в том числе, наиболее прогрессивные методы организации и планирования производства. Это обусловлено необходимостью получения таких преимуществ, как оптимизация логистики производственного процесса; сокращение сроков и затрат на производство продукции; более эффективная обработка и применение информации, связанной с изделием. Сегодня решение данной задачи может быть реализовано за счёт внедрения систем управления жизненным циклом изделия.

Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) можно рассматривать как совокупность процессов, происходящих в период от момента возникновения потребности рынка в каком-либо изделии до момента удовлетворения данной потребности и утилизации изделия.

В качестве основных этапов ЖЦИ можно выделить:

- маркетинговые исследования: определение предполагаемого покупателя, спроса на продукт и ожидаемой прибыли, а также все виды договорной и согласовательной деятельности по отношению к заказчику;
- проектирование уникального изделия или поиск аналога и его усовершенствование;
- технологическая подготовка производства, а также проектирование средств технологического оснащения;

- производство изделия: обеспечение, планирование производства и контроль выполнения планов, изменение процесса производства;

- испытания готового изделия и контроль его качества, также качества в процессе производства;

- хранение, поставка, монтаж и настройка изделия;

- сопровождение изделия в процессе эксплуатации: обслуживание и ремонт, утилизация.

Системы управления жизненным циклом изделия PLM (от англ. Product Lifecycle Management). PLM объединяет в комплексную систему передовые подходы и опорные технологии, как-то: управление данными об изделии (PDM), коллективные разработки, визуализация, цифровое производство, выбор стратегических поставщиков, проверка и управление соответствиями и пр. [4].

Предпосылки появления PLM-систем.

Основной формой представления результатов интеллектуальной деятельности людей и инструментом их информационного взаимодействия до последнего времени оставалось «бумажное» общение. С появлением ЭВМ и компьютеров начали создаваться и широко внедрялись разнообразные средства и системы автоматизации выпуска бумажной документации: АИС — автоматизированные информационные системы; АСОД — автоматизированные системы обработки данных; системы автоматизирован-

ного проектирования (САПР) и др.[1].

Для создания, обработки, систематизации и хранения документации требовался большой штат технически грамотного персонала и значительные архивные площади. Так, например, на официальном сайте компании Data Conversion Laboratory, Inc. [5], занимающейся переводом в электронную форму технической документации, приводятся такие цифры: на один самолёт может приходиться до нескольких сотен тысяч страниц. Кроме того, постоянное расширение номенклатуры продукции, усложнение изделий и технологического процесса, развитие межпроизводственных связей, в том числе и международных, приводило к резкому увеличению информационных потоков. Это влекло за собой затруднение поиска данных, внесения изменений, устранения ошибок. Усложнялся обмен информацией между участниками ЖЦИ. Но и представленные выше системы автоматизации в полной мере не решали возникших проблем, так как они не были созданы на единой платформе и требовались большие затраты времени и трудовых ресурсов для перевода данных, что зачастую приводило к снижению их точности и достоверности. Таким образом, стала очевидна необходимость в системе, удовлетворяющей следующим требованиям:

- обеспечить переход от «бумажного» типа хранения информации к электронному, при котором любое изделие могло быть представлено в виде информационного объекта;
- быть способной объединить всех участников жизненного цикла изделий и все средства автоматизации, предоставить любому из них доступ к информационному объекту, возможность его использования и изменения, внесение в базу данных новых информационных объектов;
- иметь единый язык взаимодействия участников ЖЦИ, исключающий дублирование, нарушение целостности или точности информации;
- иметь единые принципы использования, изменения, хранения и обмена информацией.

Для того, чтобы реализовать концепцию PLM, необходимы три системы: CAD-система (от англ. Computer-Aided Design — системы автоматизированного проектирования) для двух- или трёхмерного моделирования изделия, PLM-система для управления его жизненным циклом и EPR-система (от англ. Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов

предприятия).

PLM-система позволяет объединить в одну базу данных информацию о технологии изготовления изделия, структуре производственного процесса, определить уровень доступа для каждого сотрудника. Сократить время поиска, обработки, сохранения конструкторско-технологических данных, время на изменение конструкции изделия или технологии его производства. Разбить каждое изделие на отдельные компоненты с возможностью дальнейшего усовершенствованного использования. Данная система также легко интегрируется с CAD и EPR-системами. Примерами являются системы Omnify Empower PLM, Dassault ENOVIA, PTC Windchill, Siemens Teamcenter и другие.

Как и в случае с PLM, EPR-система может рассматриваться одновременно как программный комплекс и стратегия управления производством. Её целью является объединение множества аспектов в процессе управления предприятием, таких как производство, логистика, бухгалтерия и т.п. Данная система построена на модульном принципе[2] и может включать следующие компоненты: «Управление основными средствами», «Управление себестоимостью», «Финансы», «Кадры», «Обслуживание предприятия», «Производственное планирование», «Проектная система», «Управление качеством», «Продажи и дистрибуция» и другие. Каждый модуль предоставляется отдельно от остальных, что даёт возможность конкретному предприятию составить индивидуальный набор, необходимый для организации своей деятельности, более того несколько модулей могут быть объединены в отдельную систему. Основную долю рынка занимают системы SAP, Oracle, Microsoft.

В более широком смысле система EPR может включать в себя такие системы как CRM (от англ. Customer Relationship Management — управление взаимоотношениями с клиентами) и SCM (от англ. Supply Chain Management — управление цепочками поставок).

CRM — стратегия, основным направлением которой является ориентированность на нужды заказчика путём формирования методов, процедур и порядка взаимодействия с ним. Она ставит целью улучшение обслуживания клиентов, основанное на анализе собранной информации о клиенте, истории взаимоотношений с ним, решениях о взаимодействии и оценки их эффективности. Эта стратегия базируется на принци-

пах: непрерывный анализ всей поступающей информации о взаимодействии с заказчиком и основанных на этом анализе решений; определение приоритетности клиентов; синхронизованность применения системы в каждом отделении компании; использование централизованной базы данных о клиентах и взаимодействиях с ними.

SCM-система ставит задачу удовлетворения требований заказчика в сфере планирования и контроля поставок. Она включает в себя контроль за транспортировкой изделий от точки производства до точки потребления, а также складированием и хранением. SCM определяет количественную и территориальную потребность в товаре, решает вопросы использования услуг третьих лиц по поставке, сборе информации, логистических услуг, определяет маркетинговую стратегию.

К числу основных также можно причислить PDM-системы (от англ. Product Data Management — управление данными об изделии). Эти системы представляют собой программные комплексы для создания баз данных, в которых хранятся сведения об изделиях. К ним относятся двух- и трёхмерные модели, чертежи, спецификации, информация об авторе и состоянии файла. PDM-системы осуществляют контроль за сохранностью информации, обеспечивают коллективный доступ к ней, также возможность вносить изменения в техническую документацию одновременно работать с различными её видами.

Варианты применения PLM-систем.

Необходимо отметить, что в большинстве случаев нельзя говорить о тождественности понятий PLM-система и PLM-стратегия. PLM-стратегия может быть реализована в трёх формах.

PLM-система, как основная система управления ЖЦИ на предприятии. При этом подходе предприятие отказывается от применения ERP-систем, используя систему управления ЖЦИ лишь на этапах конструкторской подготовки производства. При этом остаются нерешёнными задачи управления производством, финансами, логистикой, маркетингом, задачи технологической подготовки производства и переноса изделий, разработанных до внедрения PLM-системы. Что в конечном итоге приводит к необходимости перехода к использованию второго подхода.

Внедрение ERP-системы, как дополнения к системе PLM или изначально их совместное использование. В данном случае предприятие в соответствии со спецификой производства получает систему, настроенную для решения конкретных задач, также устраняются недостатки предыдущего варианта. Это наиболее распространённый подход, но он имеет ряд недостатков, таких как отсутствие единой информационной среды, например, конструктор вынужден работать сразу в двух системах. Вдобавок неизбежны дополнительные затраты на интеграцию двух систем, как то привлечение одного из разработчиков PLM или ERP программного обеспечения или стороннего разработчика, создания MDM-системы (от англ. Master Data Management — управление мастер-данными) для объединения нормативно-справочной информации, затраты на обслуживание данной интеграции. Необходимость интеграции в свою очередь приводит к потере оперативности использования данных, усложняет их анализ, особенно при больших объёмах.

Реализация внутри ERP-системы стратегии PLM. В данном случае система PLM отвечает только за конструкторскую и технологическую документацию, в то время как основные процессы реализованы в ERP-системе. Преимуществом является создание единого информационного пространства, решаются задачи всех служб предприятия, между которыми налажено эффективное взаимодействие. Появляется возможность использования единого Workflow (от англ. поток работ) — инструмента автоматизация бизнес процессов [3]. Контроль, анализ и обработка данных, использование их программами, в том числе и мобильными приложениями, осуществляется в режиме реального времени.

Несмотря на то, что на современном этапе системы управления ЖЦИ стали неотъемлемой частью организации деятельности производства, они имеют недостаток в виде неориентированности на предприятия малого и среднего бизнеса. Это обусловлено тем, что у последних нет острой необходимости в полном контроле за всем ЖЦИ, также налицо нехватка средств для организации хранения данных наряду с нежеланием пользоваться сторонними услугами в этой сфере. Также эти предприятия не располагают ни финансовыми, ни временными ресурсами для организации освоения персоналом представленных выше систем.

Библиографический список

1. Кожухар В. М. Инновационный менеджмент: Учебное пособие. Москва. 2012. — 292 с.
2. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение, эксплуатация/Дэниел О'Лири. Москва. 2004. 272 с.
3. Автоматизация процесса — Workflow // URL: <http://regcons.ru/5-step-1-6.htm> (дата обращения: 05.06.2018).
4. Управление жизненным циклом изделия. [Электронный ресурс]. URL: <http://plmpedia.ru> (дата обращения: 08.04.2018).
5. Data Conversion Laboratory, Inc. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dclab.com> (дата обращения: 08.04.2018).

Поступила в редакцию 30.05.2018 г