

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

### **ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF CALS TECHNOLOGIES IN MODERN ENTERPRISES**

Бутор Л. В.  
Butor L. V.

Белорусский национальный технический университет  
Belarusian National Technical University

В статье рассматриваются актуальность и проблемы внедрения CALS-технологий на промышленных предприятиях. Описывается возможный экономический эффект от внедрения таких технологий.

The article discusses the relevance and problems of the implementation of CALS-technologies at industrial enterprises. The possible economic effect of the introduction of such technologies is described.

В современном мире высокий уровень конкуренции требует экономить не только финансовые и материальные ресурсы, но также информационные и интеллектуальные. Большое значение для решения данных задач занимают CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла изделий, или ИПИ – информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий). Их внедрение позволяет существенно сэкономить, а также получить дополнительную прибыль.

Развитие экономики определяется увеличением конкуренции на мировом рынке. В результате этого все промышленные предприятия ставят перед собой одну очень важную цель – экономию ресурсов на всех этапах изготовления изделия: от его разработки и производства до усовершенствования с утилизацией.

Здесь же можно отнести и ускорение самих действий, формирование оптимальных условий, необходимых для объединения производителей. Большое значение для решения данных проблем играют информационные технологии.

Применение информационных технологий сопровождения и поддержки наукоёмкой продукции на всех этапах жизненного цикла является одним из главных инструментов повышения эффективности промышленного производства. Производство сложной машинотехнической продукции очень трудно себе представить без информационной поддержки. Это касается всего жизненного цикла изделий. Данная поддержка основывается на множестве вопросов, в которые входит:

- автоматизация производственных процессов, а также управления самой деятельностью компании;
- внедрение современных автоматизированных систем заказа запасных изделий;
- формирование эксплуатационной документации в электронном виде.

Вид всех информационных технологий, которые необходимы для безбумажной информационной поддержки на каждом этапе производства изделий, и называют CALS-технологиями. Они гарантируют предприятию экономичный и эффективный обмен электронной информацией, а также безбумажными документами в электронном виде. Всё это приводит к таким преимуществам, как:

- 1) управление и планирование многими компаниями, которые принимают активное участие в ЖЦ выпускаемой продукции;
- 2) одновременное выполнение несколькими рабочими группами сложных проектов, позволяющее во много раз уменьшить время самих разработок;
- 3) совершенствование и расширение кооперационных связей;
- 4) распределение средств, а также технологии инновационного развития и поддержки на послепродажные этапы ЖЦ;
- 5) существенное уменьшение переделок и ошибок, что приводит к увеличению качества выпускаемых изделий.

Программное внедрение CALS-технологий в деятельность предприятия оказывает влияние и на его экономические показатели, а именно на следующие факторы:

- 1) уменьшение затрат на обслуживание, эксплуатацию и ремонт продукции, которые очень часто превышают расходы на ее закупку;
- 2) увеличение объемов продаж тех изделий, которые имеют электронную техническую документацию;
- 3) сокращение выпуска брака, связанного с внедрением конструктивных изменений;
- 4) уменьшение времени выпуска новой конструкторской продукции на рынок;
- 5) сокращение трудоемкости процессов;
- 6) освоение изготовления новой продукции.

В настоящее время для большинства машиностроительных предприятий Республики Беларусь актуальность внедрения CALS-технологий недостаточно внимательно изучена. На многих промышленных предприятиях информационные технологии применяются в основном для решения отдельных задач конструирования, разработки технологии, подготовки производства, управления производством и т. д. Основная проблема при внедрении CALS-технологий заключается в сложности перехода от использования отдельных информационных технологий на отдельных этапах жизненного цикла изделия к работе в интегрированной информационной среде, охватывающей все этапы жизненного цикла изделия.

Опыт многих зарубежных стран показывает, что путь от начала внедрения CALS-технологий до получения результатов их внедрения в промышленность может занимать 5–7 лет. Такой длительный процесс внедрения CALS-технологий в машиностроение РБ может привести к потере внешнего рынка и трудностям участия в рынке промышленной кооперации.

Проанализировав литературные источники и периодические издания, можно привести следующую количественную оценку эффективности внедрения CALS в промышленности США:

- прямое сокращение затрат на проектирование – от 10 до 30 %;
  - сокращение времени разработки изделий – от 40 до 60 %;
  - сокращение времени вывода новых изделий на рынок – от 25 до 75 %;
  - сокращение доли брака и объема конструктивных изменений – от 20 до 70 %.
- сокращение затрат на подготовку технической документации – до 40 %;
  - сокращение затрат на разработку эксплуатационной документации – до 30 %.

Внедрение CALS-технологий на предприятии достаточно сложный процесс, который состоит из общепринятой последовательности этапов: формирование рабочей группы, построение информационной модели предприятия, преобразование бизнес процессов, внедрение и настройка самой системы, разработка инструкций, обучение персонала. Из перечисленных этапов, наиболее чувствительным для сотрудников и руководства предприятия будет этап внедрения и настройки системы. Во время этого этапа производятся изменения годами отлаженного производственного процесса, поэтому от выбранной стратегии внедрения и качества выполнения предварительных этапов во многом зависит не только стоимость, но и результаты внедрения.

Независимо от подхода к внедрению CALS-технологий, одной из ключевых задач при создании рабочей системы является задача интеграции ИПИ с прикладными программными средствами. Из всех известных уровней интеграции, наиболее распространенными в настоящее время являются:

- взаимодействие через прямой доступ к базе данных (высший уровень);
- взаимодействие через прикладные программные интерфейсы API (Application Programming Interface) (средний уровень);
- взаимодействие через обменные файлы (низший уровень).

Вопрос применения CALS-технологий в РБ является очень актуальным, т. к., владея такими технологиями, предприятия смогут взаимодействовать на одном информационном языке с зарубежными поставщиками и потребителями продукции. Проблемами внедрения CALS-технологий на отечественных предприятиях выступает недостаточная оснащённость современной техники, потребность в соответствующем дорогостоящем программном обеспечении, требующем постоянного обновления.

В результате внедрения и использования CALS-технологий предприятия РБ смогут получать больше прибыли и выпускать более качественную продукцию. CALS-технологии позволят отечественным товаропроизводителям интегрироваться в международную кооперацию, даст им возможность утвердиться на международном рынке.

### **Литература**

1. Буньков, Н. Г. Современная информационная технология в создании летательного аппарата (введение в CALS (ИПИ)-технологии): курс лекций / Н. Г. Буньков. – М.: Изд-во МАИ, 2007. – 252 с.
2. Заковряшин, А. И. ИПИ технология создания наукоемких изделий / А. И. Заковряшин // Электронный журнал «Труды МАИ». – № 49.
3. Юрчик, П. Ф. Применение CALS технологий на предприятии: учебное пособие / П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. – М.: Лань, 2020. – 92 с.
4. Saaksvuori, A. Product Lifecycle Management. 3rd ed. Springer / A. Saaksvuori, A. Immonen. – New York, USA, 2010.
5. Stark, J. Product Lifecycle Management: 21st Century Paradigm for Product Realisation. 2nd ed. Springer / J. Stark. – New York, USA, 2011.