

*Марчук В.Є., к.т.н., доцент,
Ремига Ю.С., аспірант, асистент,
Коломієць Р.О., студентка
(Національний авіаційний університет)*

ПРОБЛЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

В статті розглянуто проблеми, які потребують вирішення для впровадження в Україні прогресивних методів інноваційного розвитку підприємств в сучасних економічних умовах на прикладі застосування технології неперервної інформаційної підтримки життєвого циклу виробів.

Ключові слова: CALS-технології, життєвий цикл виробу, авіаційні підприємства.

В статье рассмотрены проблемы, требующие решения для внедрения в Украине прогрессивных методов инновационного развития предприятий в современных экономических условиях на примере применения технологии непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделий.

Ключевые слова: CALS-технологии, жизненный цикл изделия, авиационные предприятия.

This article reviews the problems, which must be solved in order to implement in Ukraine progressive methods of innovational development of enterprises in current economical circumstances by the example of usage of Continuous Acquisition and Life cycle Support technology.

Keywords: CALS-technologies, product life cycle, aviation enterprises.

Загальна постановка проблеми. Сучасний підхід до управління життєвим циклом (ЖЦ) наукомісткої продукції висуває все нові вимоги до інноваційного розвитку підприємств, що вимагає кардинального перегляду використовованого у вітчизняній управлінській практиці методичного інструментарію та механізмів управління їх розвитком. Впровадження та ефективне використання сучасних інформаційних технологій управління дозволяють забезпечити швидку реакцію підприємств на зміни у зовнішньому конкурентному середовищі, підвищити організаційну гнучкість і маневреність виробничо-економічних систем, зосередившись на вирішенні стратегічних завдань у процесі їх функціонування і розвитку.

Питання розробки та впровадження інформаційних технологій в систему управління підприємствами постійно знаходяться в сфері пильної уваги вчених і фахівців багатьох країн. Разом з тим наукова проблема розробки, організації та розвитку інформаційних технологій в рамках українських промислових підприємств досліджувалась недостатньо глибоко, тоді як цей інструмент в управлінні підприємствами авіабудування має істотну специфіку, яку слід вивчати, враховувати і відповідним чином застосовувати для підвищення ефективності управління.

Огляд публікацій та аналіз невирішених проблем. Для підвищення рівня організаційно-технологічного потенціалу авіаційної галузі України необхідно

крім збільшення обсягів інвестицій на технічне переоснащення підприємств прискорити впровадження процесів створення виробів і систем інформаційної підтримки виробів (CALS-технології), що забезпечують побудову інтегрованих інформаційно-комунікаційних систем управління підприємством з функціями адаптації конструктивно-технологічних процедур виробництва виробів і інших функцій управління [1].

В роботі [2] досліджено інформаційну модель впровадження корпоративної системи управління SAP R/3, яка враховує особливості авіаційного моторобудівного підприємства і дозволяє забезпечити організацію взаємодії різних структурних підрозділів підприємства за допомогою використання сучасних інформаційних технологій з метою забезпечення необхідних показників якості продукції на кожному з етапів виготовлення виробів авіаційної промисловості.

Багато робіт [3-6] присвячено створенню методів і алгоритмів побудови єдиного інформаційного простору науково-виробничого підприємства як складної соціально-економічної системи. У цих роботах розглядаються інформаційно-логічні моделі, методи та алгоритми інтеграції інформаційних ресурсів виробничого підприємства і концепція управління конфігурацією єдиного інформаційного простору на основі аналізу індикаторів розвитку інтегрованого інформаційного середовища, а також алгоритми забезпечення погодженої взаємодії в інтегрованому інформаційному середовищі підприємства.

Слід зазначити проблему розробки та реалізації інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу наукоємної продукції, яка розглядається як засіб підвищення міжнародної конкурентоспроможності та розвитку експорту не тільки стосовно військової та цивільної авіаційної техніки, а також до будь-якої продукції наукоємного змісту. За прогнозами експертів, країни, які не оволодіють цими технологіями до 2015 року, можуть бути повністю витіснені не тільки із міжнародного авіаційного ринку, а й з усіх ринків складної, наукоємної продукції [7].

Спеціальні вимоги, закладені в методології інтегрованої логістичної підтримки, вимагають розробки спеціальних технологій для вирішення задач CALS-стратегії шляхом автоматизації та реінжинірингу бізнес-процесів в рамках віртуального підприємства. Шляхи досягнення поставлених задач можуть бути різними, але всі вони визначаються ефективністю розроблених і впроваджених підходів і технологій в рамках методології інтегрованої логістичної підтримки.

CALS-технології сьогодні стають однією із головних умов ділового партнерства підприємств і організацій, які беруть участь у ЖЦ виробів, в процесах формалізації вимог, замовлень, постачань комплектуючих, сировини, матеріалів та їх технічного обслуговування і ремонту. Дана технологія спрямована на удосконалення існуючих процесів у промисловості, шляхом їхнього перетворення в інформаційну систему управління ЖЦ виробів [8, 9].

Відставання України в інформаційній сфері загрожує втратою її традиційно сильних позицій на найважливіших напрямках фундаментальних і прикладних наук і знань. Без здійснення державної політики, спрямованої на концентрацію наявного науково-технічного та технологічного потенціалу країни і створення вітчизняної інноваційної системи, а також включення вітчизняних підприємств і організацій у міжнародні організації, які координують застосування CALS-технологій, Україна не зможе вийти на якісно нову стадію суспільного розвитку (стадію інформаційних співтовариств) і успішно інтегруватися в світову економіку.

Отже, застосування CALS-технологій в Україні є актуальним загальнодержавним завданням. Але впровадження даної технології на вітчизняних підприємствах високотехнологічних галузей пов'язано з певними організаційними, економічними, технічними та іншими проблемами.

Виходячи з вищевикладеного, **основною метою статті** є аналіз комплексу організаційних, технічних та інших робіт, що необхідно виконати для впровадження технології неперервної інформаційної підтримки ЖЦ виробів в Україні.

Викладення основного матеріалу. CALS-технології є сучасним підходом до проектування і виробництва високотехнологічної та наукомісткої продукції, що полягає у використанні комп'ютерної техніки та сучасних інформаційних технологій на всіх стадіях ЖЦ виробу, який забезпечує однакові способи управління процесами і взаємодією всіх учасників цього циклу: замовників продукції, постачальників (виробників) продукції, експлуатаційного та ремонтного персоналу, та реалізується у відповідності до вимог системи міжнародних стандартів, що регламентують правила вказаної взаємодії переважно за допомогою електронного обміну даними.

CALS- технології дозволяють здійснювати:

- системну інформаційну підтримку на всіх стадіях ЖЦ виробу, об'єднуючи процеси в єдиний інформаційний простір, що в сукупності призводить до скорочення вартості ЖЦ виробу;

- реінжиніринг бізнес-процесів, який полягає у безупинному удосконаленні бізнес-процесів, спрямований на скорочення термінів випуску виробів на ринок і максимальне задоволення вимог замовника на всіх стадіях ЖЦ;

- паралельний інжиніринг, який використовує визначений набір методів, методик, прийомів і інструментів для розробки і проектування з одночасним моделюванням процесів виготовлення й експлуатації виробів, що забезпечує скорочення термінів розробки виробів і виведення їх на ринок;

- представлення інформації в електронному вигляді та використання електронно-цифрового підпису для забезпечення легітимності електронних документів і можливості колективного доступу до них всіх учасників ЖЦ виробів в межах їх повноважень;

- стандартизацію інформаційного описування суб'єктів і об'єктів ЖЦ виробу, що дозволить усунути бар'єри при обміні інформацією, забезпечити максимальну гнучкість при конструюванні, виробництві і логістичній підтримці

(підтримці постачань) виробів, досягти нових, більш високих показників якості і продуктивності та знизити вартість продукції і скоротити час виведення її на ринок.

Для впровадження CALS-технологій необхідно виконати комплекс організаційних, технічних та інших робіт, але при цьому першочерговими проблемами все ж залишаються державна підтримка та розробка нормативно-правової бази, методичних матеріалів, що на законодавчому рівні є підставою використання нових способів і засобів інформаційного обміну.

До технічних проблем можна віднести наступні:

1. Розробка інтегрованого інформаційного середовища підприємств, в якому будуть зберігатися, як мінімум, дані про виробу і дані про самі підприємства. Інформаційна інтеграція процесів буде досягатись шляхом використання загальних баз даних, що дозволять більш ефективно і широко вирішувати задачі, функції і процеси на всіх стадіях ЖЦ виробів, а саме розробка і проектування виробів, технологічна підготовка виробництва, планування і управління виробництвом, матеріально-технічне забезпечення.

Як правило, загальна база даних складається з трьох розділів: нормативно-довідкового, довгострокового і актуального. У нормативно-довідковому розділі зберігаються інформаційні об'єкти, що містять дані про конструкційні матеріали, стандартні комплектуючі виробів і деталей власного виробництва, стандартні розрахункові методи, державні, міжнародні і внутрішні стандарти та інші нормативні документи. Зміст нормативно-довідкового розділу оновлюється в міру надходження нових і скасування діючих нормативних документів. У довгостроковому розділі зберігаються інформаційні об'єкти, що містять дані, які акумулюють власний досвід підприємства. Даний розділ доповнюється й оновлюється за умови необхідності створення нових технічних рішень. В актуальному розділі (очевидно, найбільшому за обсягом і самому складному за структурою) зберігаються інформаційні об'єкти, що містять дані про виробу, що знаходяться на різних стадіях ЖЦ.

Загальна база про підприємство, у свою чергу, складається з розділів: економіка і фінанси, зовнішні зв'язки підприємства, виробничо-технологічне середовище підприємства, система якості, і має інформаційні зв'язки з процесами технологічної й організаційно-економічної підготовки виробництва і, власне, виробництвом (включаючи процеси відвантаження і транспортування готової продукції).

В якості вихідних даних використовується інформація, що міститься в інтегрованому інформаційному середовищі, а інформаційні об'єкти, породжувані в ході процесів, повертаються в інтегроване інформаційне середовище для збереження і наступного використання в інших процесах.

Таким чином, сукупність баз даних, що входять до складу інтегрованого інформаційного середовища, забезпечують всі інформаційні потреби процесів ЖЦ виробу.

2. Формування єдиного інформаційного простору (інтегрованого інформаційного середовища) високотехнологічних галузей, до складу яких

входять підприємства і організації, на основі використання стандарту ISO 10303 (STEP - Standart for the Exchange of Product Model Data), який є ключовою технологією опису даних про виріб для світового ринку. Цей стандарт забезпечує опис фізичних і функціональних параметрів виробу протягом усього його життєвого циклу, а також ефективний обмін інформацією з партнерами, замовниками і постачальниками в усьому світі.

3. Розробка системи комплексного захисту інформації на рівні підприємства і при його взаємодії в кооперації з іншими підприємствами. Сьогодні технічний захист інформації є невід'ємною складовою частиною системи забезпечення національної безпеки України в інформаційній сфері і представлений як діяльність, що спрямована на забезпечення інженерно-технічними заходами конфіденційності, цілісності та доступності інформації в автоматизованих системах і на об'єктах інформаційної діяльності. Розробка системи комплексного захисту інформації необхідно здійснювати на підставі державного стандарту України ДСТУ 3396.1-96 «Захист інформації. Технічний захист інформації. Порядок проведення робіт».

4. Забезпечення електронного цифрового підпису при обміні електронними документами. Нормативно-правовою базою для вирішення цієї проблеми в Україні є Закон України "Про електронний цифровий підпис" 2004 року, в якому чітко визначене поняття, сфера використання та юридична сила електронного цифрового підпису. Юридична сила електронного документа, підписаного електронно-цифровим підписом, еквівалентна юридичній силі документа на паперовому носії з власноручним підписом правоздатної особи та скріпленого печаткою.

5. Приведення у відповідність існуючих вимог стандартів «Єдиної системи конструкторської і технологічної документації» (ЕСКД, ЕСТД) до сучасних способів представлення інформації та використання паралельного інжинірингу для зниження часу і вартості проектування. Для вирішення цієї проблеми необхідно встановити легітимність використання в електронному вигляді проектно-конструкторської і технологічної документації на підприємствах і організаціях, управління нею та можливість доступу до неї всіх учасників ЖЦ.

6. Вибір та обґрунтування базових моделей і принципів побудови технології управління конфігурацією виробів, як один із ефективних механізмів інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу наукомісткої продукції. Дана технологія забезпечить документування всіх даних про виріб, слідування за усіма кроками, зв'язаних із внесенням змін у структуру, склад і конструкцію окремих компонентів виробу. Це дозволяє в будь-який момент відтворити процес виготовлення екземпляра виробу з гарантією одержання необхідних характеристик.

7. Розробка електронної експлуатаційної та ремонтної документації. Створення і використання такої документації на всіх етапах ЖЦ виробу та її інформаційна підтримка дозволить знизити витрати і скоротити строки в процесі дослідження і розробки зразків виробу, підвищити ефективність

системи експлуатації і ремонту, сформувані єдиний інформаційний простір «замовник-розробник-виробник», знизити вартість розробки, видання, розповсюдження і зберігання технічної документації.

8. Розробка базових положень з організації інфраструктури базування у замовників, моніторингу їх технічного стану з прогноною оцінкою потреби в постачанні запасними частинами для підтримки і відновлення їх працездатності.

До організаційних проблем відноситься:

1. Розробка Державної політики щодо впровадження CALS-технологій в Україні. Для цього необхідно створити державний орган, який би координував роботу та надавав необхідну допомогу підприємствам і організаціям щодо впровадження CALS-технологій. Ефективність функціонування таких органів доведена у США (Американський Промисловий Комітет Управління в області CALS-технологій), Великобританії (Промислова Рада Великобританії в області CALS), Європі (Європейська Промислова Група в області CALS), Японії (Промисловий Форум в області CALS) та ін.

2. Створення на підприємстві спеціалізованого підрозділу по впровадженню CALS – технологій.

До основних економічних проблем відносяться:

1. Брак коштів у підприємств, достатніх для

а) розробки концепції і стратегії розвитку підприємства в області інформаційних технологій та програми його технічного переобладнання;

б) придбання сучасних засобів обчислювальної техніки, що забезпечують функціонування CALS-технологій та придбання спеціального програмного забезпечення;

в) впровадження міжнародних та державних стандартів в області CALS-технологій.

2. Брак коштів у держави, достатніх для

а) розробки вітчизняних стандартів в області CALS-технологій;

б) впровадження системи сертифікації програмно-апаратних баз та підготовки галузевих та загальнодержавних стандартів, що узагальнюють досвід впровадження програмно-апаратних засобів для формування та функціонування інтегрованих систем управління;

в) створення належної системи підготовки кадрів: фахівців по розробці програмно-апаратних комплексів, а також спеціалістів, що будуть займатися впровадженням CALS-технологій на підприємствах.

Зрозуміло, що при впровадженні CALS-технологій технічні та організаційні проблеми перетинаються з економічними та кадровими: вирішення технічних проблем неможливе без проведення масштабної роботи в галузі підготовки кадрів в області інформаційних технологій і стримується браком фінансових і матеріальних ресурсів, відсутністю системності у підготовці кадрів і методики створення ефективної організаційної структури. Тому необхідно вирішувати всі питання в комплексі.

Висновки. Інноваційний розвиток підприємств в нашій країні, як і у всьому світі, обумовлено необхідністю постійного підвищення і утримання конкурентоспроможності продукції, що виробляється. Однак, необхідно враховувати, що до зростання конкурентоспроможності призводять не всі інновації, а тільки ті, які орієнтовані на нові ринки і супроводжуються оригінальними розробками. До таких інноваційних технологій, безперечно, відноситься технологія безперервної інформаційної підтримки життєвого циклу виробів, міжнародний досвід застосування якої налічує вже декілька десятиріч і свідчить про значні переваги, які отримують підприємства і держави від їх впровадження.

Можна впевнено стверджувати, що ситуація на українських підприємствах, особливо тих, що виробляють наукоємні вироби, продукцію, що просувається на міжнародні ринки, вимагає якомога швидшого використання цього досвіду і впровадження CALS-технологій в повному обсязі. Для цього, як вказано в представленій статті, не існує іншого шляху, як вирішення організаційних, економічних, технічних, кадрових та інших проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розпорядження Кабінету міністрів України від 27 грудня 2008 р. N 1656-р, «Про схвалення Стратегії розвитку вітчизняної авіаційної промисловості на період до 2020 року»
2. Информационные технологии управления авиамоторостроительным производством./ [Субботин С. А., Олейник Ан. А., Олейник Ал. А., Павленко Д. В.]. – Режим доступу:
http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/vsunu/2011_14/Subbotin.pdf
3. Гануцак Л.М. Інформаційне забезпечення управління розвитком інноваційного потенціалу державних підприємств // Актуальні проблеми економіки - 2006. - №10 (64). – С.38
4. Кельдер Т. Л. Інформаційні системи та технології в економіці / Кельдер Т. Л.– К., 2008, С. 35
5. Кузьмін О.Є., Георгіаді Н.Г. Формування і використання інформаційної системи управління економічним розвитком підприємства / Кузьмін О.Є., Георгіаді Н.Г. : Монографія. – Львів: „Львівська політехніка”, 2006. –368 с.
6. Акімова И.М. Реструктуризация предприятий в промышленности Украины : направления и методы. / Акімова И.М. - Х.: Бизнес-Информ, 2002.– С. 282
7. Клочков В.В. CALS-технологии в авиационной промышленности: монография / В.В. Клочков.– М., 2008. – 122 с.
8. CALS в авиастроении / [А.Г. Братухин, Ю.В. Давыдов, Ю.С. Елисеев, Ю.Б. Павлов, В.И. Суров]. - М.: изд-во МАИ, 2000.- 304 с.
9. Кривцов В.С. Проблемы автоматизации авиационного производства в условиях единого информационного пространства/ В.С. Кривцов, В.Е. Зайцев// Технология самолётостроения.-2004.-Вып.1(9).-с. 5-14