

CALS- технології та інформаційна підтримка управління життєвим циклом об'єктів авіаційного транспорту

Експлуатація найсучасніших технічних систем та їх матеріально-технічне забезпечення вимагає прийняття інноваційних підходів при проектуванні, виробництві та наданні логістичних послуг для їх експлуатації. Інтегрована логістична підтримка, що забезпечується шляхом електронізації проектної та експлуатаційної документації, пов'язана зі стандартизацією та постійною модернізацією, дає дивовижні переваги.

Підхід CALS та експлуатація виробів та систем

Технології на основі CALS спочатку розроблялися тільки для інформаційної підтримки логістики. Поступовий розвиток, в основному зростання продуктивності інформаційних технологій призвело до того, що CALS перетворилися в засоби інформаційного забезпечення науково-виробничої діяльності та сучасної матеріально-технічної підтримки складних технічних систем (СТС) на всіх етапах життєвого циклу продукції, починаючи з дослідження ринку і закінчуючи його ліквідацією. На взаємозв'язок проектування складних технічних систем та їх виготовлення за допомогою інформаційних технологій, таких як автоматизоване проектування (CAD), комп'ютеризоване виробництво (CAM), впливають швидкі зміни в модернізації. Основоположним моментом в управлінні СТС є управління логістикою, що спрямована на всі фази життєвого циклу придбання. Комплексні зусилля охоплюються поняттям інтегрованої матеріально-технічної підтримки integrated logistical support (ILS) і постійно визначають, проектують, модернізують і забезпечують всебічну підтримку готовності СТС протягом усього її життєвого циклу[2]. Основоположним для будь-якої практики інженерного проектування є розуміння циклу, який продукт проходить протягом свого життя. Життєвий цикл починається в той момент, коли народжується ідея нової системи, і закінчується, коли система благополучно утилізується. Іншими словами, життєвий цикл починається з початкового виявлення потреб і вимог і тягнеться через планування, дослідження, проектування, виробництво, оцінку, експлуатацію, технічне обслуговування, підтримку і її кінцевий результат. (рис.1.)

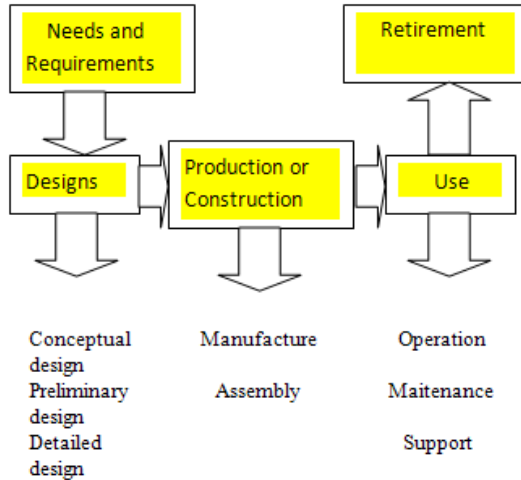


Рис. 1. Життєвий цикл системи

Отже, перший процес - це сукупність виконуваних завдань для виявлення потреб і вимог до нової системи і перетворення їх в її технічно значуще визначення.

Основною причиною необхідності нової системи може бути нова функція, яку потрібно виконувати, або недолік існуючої системи.

Недоліки можуть бути у вигляді:

- Функціональні недоліки,
- Недостатня продуктивність,
- Неадекватні атрибути,
- Низька надійність,
- Високі витрати на обслуговування та підтримку,
- Низькі показники продажів і, отже, низький прибуток.

Першим кроком на етапі концептуального проектування є аналіз функціональної потреби або недоліку і перетворення її в більш конкретний набір якісних і кількісних вимог. Цей аналіз потім приведе до альтернатив концептуального проектування системи.

Вихід з цього етапу подається на стадію ескізного проектування. Етап концептуального проектування є найкращим часом для врахування міркувань надійності та ремонтпридатності[1].

Основне завдання :

- на етапі попереднього проектування проводиться функціональний аналіз системи як функцій експлуатації, функцій обслуговування, розподіл факторів продуктивності та ефективності, а також розподіл вимог до підтримки системи,

- на етапі робочого проектування проводиться
 - Розробка дизайну системи/продукту,

- Розробка прототипу системи,
- Тестування та оцінка прототипу системи.

Дизайн є найважливішим і відповідальним етапом життєвого циклу продукту. Надійність, ремонтпридатність і ремонтпридатність залежать від конструкції і є основними факторами експлуатаційної доступності та вартості. Саме на цьому етапі можна провести демонстрацію безпеки, надійності та ремонтпридатності, а також прийняти рішення про план технічного обслуговування та підтримки.

CALS має на меті принести революційні зміни у сферах збору, архівації та передачі цифрових даних, а також уніфікації інформаційних та тестових технологій. Автоматизоване проектування та виробництво дозволяє замінити креслення та копії шляхом моделювання даних нового продукту, що буде виготовлено, у формі інтегрованої бази даних, що дозволяє проектувати та планувати як виробництво, так і логістичну підтримку в режимі реального часу, залучаючи виробничі бригади, подальших підрядників та субпідрядників. Таким чином, існує інтегрована продуктова команда – IPT integrated Product Team. Такий підхід отримав назву Concurrent Engineering – CE.

На практиці CALS передбачає організацію єдиного інформаційного простору, що підтримується автоматизованими системами, призначеними для забезпечення ефективного вирішення інженерних завдань і планування ресурсів компанії, а також планування виробництва, дистанційного підходу до інформації та он-лайн рішень відносин постачальник-замовник, розробки прогнозів і завдань прогнозування. Спільна інтегрована база даних має єдині та стандартні правила створення, завантаження, оновлення, пошуку та передачі інформації.

Логістична підтримка виробництва та експлуатації

Впровадження ліцензії CAL для виробництва та логістики мало ключове значення завдяки її єдиним та інтегрованим базам даних, які однаково підходять для постачальника, проектувальника, технічних посібників, тренерів та спеціалістів з логістики. Наявність різних баз даних, розроблених і підтримуваних з боку постачальника і замовника, викликає потребу в стандартизації та співпраці. Тоді обидві частини логістики, придбання та обслуговування зливаються в єдину інтегровану логістику, яка починається ще до дослідження і закінчується зняттям об'єкта з експлуатації

Більшість етапів життєвого циклу, починаючи з вибору постачальників сировини та комплектуючих, закінчуючи продажем продукту, вимагає логістичної підтримки, тобто контролю ланцюга постачальників для збільшення доданої вартості продукту, зниження попиту на матеріали та скорочення часу очікування готового продукту. Частіше використовується підхід «Роби або Купуй», особливо при обмежених виробничих потужностях, або перевагах в комплектації стандартних деталей. Більшість фірм розробляють спеціалізовані програмні та апаратні засоби, наприклад – е торгівля, а також надають або використовують спільне інформаційне сховище, забезпечують роботу по створенню, виготовленню або поставці продукції на замовлення [3].

Проектування та виготовлення КТС безпосередньо із заново визначеними параметрами та специфікаціями, при використанні технології CALS, дозволяє мінімізувати час на вартість одного замовлення. [2,3].

Координація діяльності всіх компаній-партнерів, що використовують Інтернет та електронну комерцію, /електронний обмін даними/, дозволяє багаторазово використовувати ідентичну проектну документацію в спільних проектах, підхід, який істотно скорочує час на розробку нового продукту, знижує витрати на весь дизайн і цикл виробництва, а також спрощує функціонування систем (рис.2)

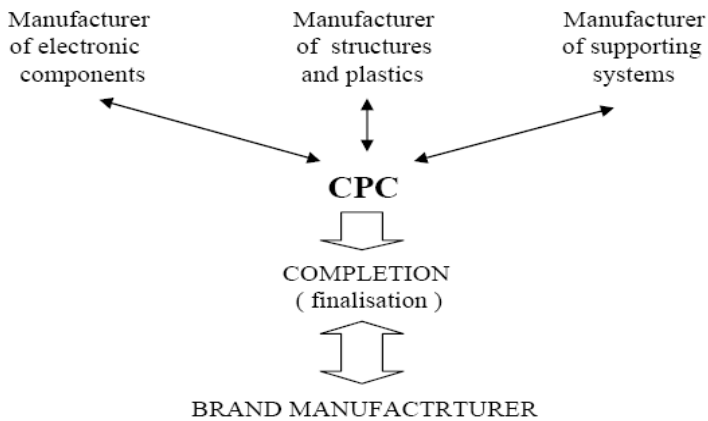


Рис. 2. Віртуальна компанія та її взаємодія з субпідрядниками

Сучасна логістична система, заснована на базі CALS, буде системою, яка постійно модернізується і стандартизується. Стандарти повинні застосовуватися в усіх компаніях-учасниках, що займаються дослідженнями, розробкою та виробництвом КТС, на основі міжнародно прийнятих документів про інтегровану матеріально-технічну підтримку. Синергетичний ефект від впровадження CALS є надзвичайним, і деякі джерела заявляють:

- 30 - 40% прискорення в реалізації повторного пошуку і розробки,
- До 30% скорочення витрат на закупівлю нових КТС,
- До 20% скорочує час на закупівлю та доставку запасних частин, [1, 4].

З огляду на виробництво, істотне підвищення якості продукції, скорочення на 50% часу на розробку і підготовку продукції, підвищення продуктивності праці на 75%, економія при управлінні запасами на 60%, збільшення повернення інвестицій на 70% і аж на 50% скорочення послуг і запасів [5,6]. Науково-дослідні центри технології CALS – "Прикладна логістика" знаходяться в економічно розвинених країнах (США, Франція, Німеччина, Великобританія) інтенсивно займаються дослідженнями та впровадженням програмних рішень для високотехнологічних продуктів та їх освітньою підтримкою. Надання логістичних послуг для впровадження рішень обумовлено

спільним підходом компаній-учасниць до створення інтегрованих інформаційних продуктів та сучасних технологічних підходів.

Інтегрована логістична підтримка (ILP) забезпечується комплексом технологій, орієнтованих на поліпшення експлуатаційних і технічних характеристик продукції, а також на скорочення витрат протягом життєвого циклу.

Ключовим компонентом технології моніторингу технічного стану є створення і підтримка електронної форми для повітряних суден, автоматизована обробка даних, використання RFID-компонентів і т.д., що в довгостроковій перспективі забезпечує відмінну надійність виробництва повітряних суден і безпеку пасажирів.

Системний підхід при розробці інтегрованих інформаційних систем для підтримки високотехнологічних продуктів і СТС протягом усього їх життєвого циклу зумовлює необхідність постійного вдосконалення концепцій, поглибленого вивчення та розвитку технологій CALS. Знання продуктів найвищого рівня та процедур CALS дозволяє здійснювати високошвидкісну конфігурацію СТС, інтегровану логістичну підтримку та її аналіз на всіх етапах життєвого циклу продукту, реінжиніринг процесів компанії в дослідженнях, виробництві та експлуатації високотехнологічних продуктів. Система адміністрування даних PDM відіграє вирішальну роль в інтегрованому середовищі формування та забезпечує, витягує раціонально структуровані дані для проектування, технології, виробництва та експлуатації продукції, а також виконання сучасної логістичної підтримки складних технічних систем.

Список літератури

1. Kumar U., Crocker J., Knezevic J., El-Haram M. Reliability, Maintenance and Logistic Support – A Life Cycle Approach. Kluwer Academic Publishers, – Massachusetts 02061 USA. – 2010.
2. Madarazc, L., Bucko, M., Andoga, R.: Integračné aspekty tvorby a prevádzky systémov CIM, TUKE FEI Košice, Elfa s.r.o. 2. – 2011.
3. Malindzak D. Výrobná logistika I, Košice, Vydavateľstvo Štrofiek Košice, 2.edic. – 2019.
4. Kyselova K., Cehlar M. Economic characterization of raw material extraction technological processes by computer. Košice. Acta Metallurgica Slovaca, Roč. 9, – 2009. S. –55-62, ISSN 1335-1532.
5. Petruf M. Moderná logistická podpora výskumu, vývoja a prevádzky zložitých technických systémov. 6s. AOS LM 2011, 17. medzinárodná vedecká konferencia. –VTPS. – 2011. ISBN: 978-80-8040-431-4.