

С.Л. Литвиненко (Інститут економіки та менеджменту
Національного авіаційного університету, м. Київ, Україна)

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ "SOLIDWORKS" ВАНТАЖНИМИ АВІАПЕРЕВІЗНИКАМИ УКРАЇНИ

У статті запропоновано схеми прогнозування економічного ефекту від застосування новітніх інформаційних систем тривимірного твердотільного параметричного моделювання "SolidWorks" при організації доставки надважких та негабаритних вантажів оригінальної конструкції провідними вантажними авіаперевізниками України.

Ключові слова: прогноз, інформаційна система, економічний ефект, вантажна авіакомпанія, параметричне моделювання.

Форм. 4. Рис. 1. Літ. 11.

С.Л. Литвиненко (Інститут економіки та менеджменту
Національного авіаційного університету, г. Киев, Украина)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ "SOLIDWORKS" ГРУЗОВЫМИ АВИАПЕРЕВОЗЧИКАМИ УКРАИНЫ

В статье предложена схема прогнозирования экономического эффекта от применения новейших информационных систем трехмерного твердотельного параметрического моделирования "SolidWorks" при организации доставки сверхтяжелых и негабаритных грузов оригинальной конструкции ведущими грузовыми авиаперевозчиками Украины.

Ключевые слова: прогноз, информационная система, экономический эффект, грузовая авиакомпания, параметрическое моделирование.

S.L. Lytvynenko (Institute of Economics and Management,
National Aviation University, Kyiv, Ukraine)

FORECASTING THE ECONOMIC EFFECT FROM "SOLIDWORKS" INFORMATION SYSTEMS APPLICATION BY CARGO AIR CARRIERS OF UKRAINE

The article offers a scheme to forecast the economic effect from application of the most advanced information systems for 3D solid parametric modelling "SolidWorks" in the organization of the superheavy and oversized cargoes with original design by the leading cargo air carriers in Ukraine.

Keywords: forecast; information systems; economic effect; cargo airline; parametric modelling.

Постановка проблеми. Підвищення власної конкурентоспроможності для вітчизняних вантажних авіаперевізників є актуальним завданням, оскільки вони працюють на ринках третіх країн і відірвані від основного місця базування. Проблема інформатизації роботи вантажних авіаперевізників на всіх етапах доставки вантажів є дуже важливою, а для авіаперевізників надважких та негабаритних вантажів оригінальної конструкції, крім цього, надзвичайної ваги набуває проблема організації планування розміщення вантажу у вантажній кабіні літака. Параметричне моделювання передбачає створення математичної моделі об'єкту за відповідними параметрами, яка має коригуватися шляхом накладання дрібніших елементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чимало науковців з України, країн близького та далекого зарубіжжя вивчали проблему параметричного моделювання, створюючи відповідне методологічне й методичне забезпечення. Наукові праці В. Ваніна [1], Г. Голіциної [3], А. Жаворонкова [4], М. Ломбарда [10], А. Руїза [11], Д. Фроловського [6], Л. Хансена [9] та В. Шепеля [8] сприяли створенню основ методолого-методичного забезпечення параметричного моделювання. І. Василенко у [2] зазначав, що вдосконалення технологічного процесу обслуговування негабаритних і надважких вантажів має здійснюватися на основі реалізації новітніх інформаційних технологій, зокрема "Solid Works".

У наших попередніх дослідженнях, зокрема у [5], було виявлено, що до основних принципів створення моделі негабаритного вантажу, при врахуванні методик роботи з системою "SolidWorks", належать створення ескізу; розробка об'ємної моделі; реалізація проекту збірки вантажу; створення креслень за популярними стандартами. При перевезенні унікальних надважких і негабаритних вантажів оригінальної конструкції має бути застосоване моделювання зі змінними параметрами.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Незважаючи на певну кількість наукових праць, усю теоретичну й практичну значущість проблеми застосування новітніх інформаційних систем тривимірного твердотілого параметричного моделювання при доставці надважких і негабаритних вантажів оригінальної конструкції авіатранспортом, ця проблема вивчена недостатньо. Зокрема, відсутні економічні обґрунтування використання інформаційних систем "SolidWorks" вітчизняними вантажними авіакомпаніями.

Мета дослідження. Визначення прогностного економічного ефекту від використання інформаційних систем "SolidWorks" вантажними авіаперевізниками України при організації доставки вантажів оригінальної конструкції.

Основні результати дослідження. При вирішенні комплексних проблем організації обслуговування надважких вантажів, їх доставці авіаційним видом транспорту, а також плануванню завантаження надважких вантажів оригінальної конструкції до літаків у науковій праці [5] нами було визначено, що економіко-організаційні засади використання інформаційних систем "SolidWorks" у роботі чартерних вантажних авіаперевізників України мають базуватися на застосуванні вантажними авіакомпаніями дієвої економіко-організаційної системи управління процесами підготовки до перевезення вантажів із використанням рішення "SolidWorks". Слід зазначити, що ця система управління має включати сукупність методів та інструментів впливу суб'єкта управління на об'єкт управління шляхом оптимізації завантаження цих категорій вантажів до літаків при залученні системи "SolidWorks".

Оптимальні параметри використання "SolidWorks" визначаються шляхом формування комплексу показників використання, визначення капітальних і поточних витрат на реалізацію системи "SolidWorks" для конкретної авіакомпанії, прогнозу використання цієї системи у роботі конкретного авіаперевізника як наслідок визначення прогностного економічного ефекту від використання систем "SolidWorks". Необхідно зауважити, що економічний ефект від використання "SolidWorks" вантажною авіакомпанією може бути прямим та

опосередкованим. Прямий економічний ефект визначається як економія грошових, матеріальних, трудових та інших ресурсів від використання "SolidWorks" вантажною авіакомпанією. Опосередкований економічний ефект буде визначатися підвищенням якості та безпеки перевезення, економією ресурсів тощо. Загальний економічний ефект від використання "SolidWorks" вантажною авіакомпанією буде визначатися як різниця економії витрат, які отримані від застосування системи "SolidWorks", та витрат на реалізацію й поточне використання цієї системи. Загальна схема визначення економічного ефекту застосування системи "SolidWorks" вантажними авіаперевізниками України наведена на рис. 1.

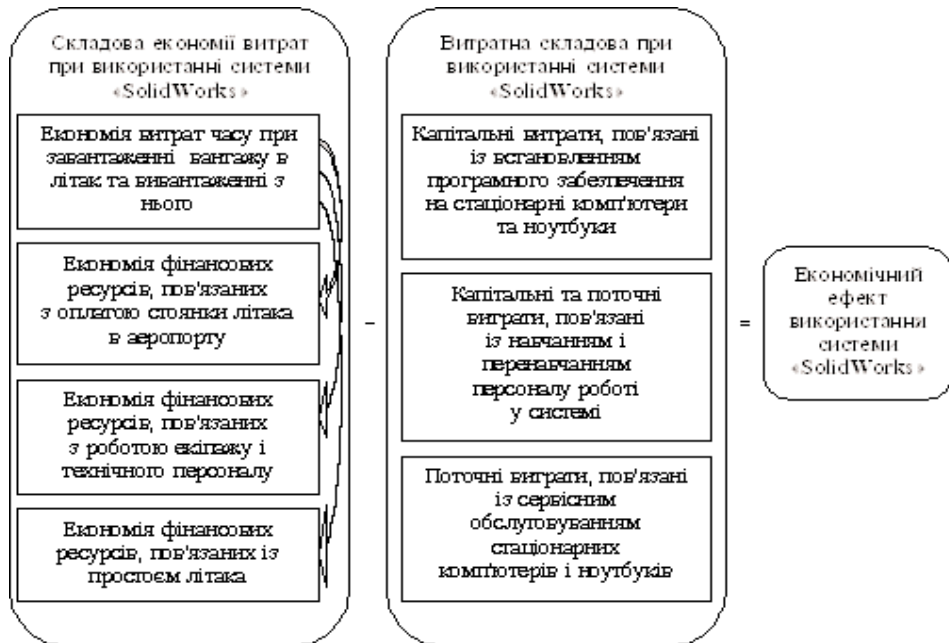


Рис. 1. Загальна схема визначення економічного ефекту застосування системи "SolidWorks" вантажними авіаперевізниками України, авторська розробка

Складова економії витрат при використанні системи "SolidWorks" включає економію витрат часу при проведенні навантажувально-розвантажувальних робіт літака, яка, у свою чергу, призводить до економії фінансових ресурсів, пов'язаних зі скороченням часу стоянки літака у аеропорту (зокрема, і через унеможливлення помилок при організації навантажувально-розвантажувальних робіт), зменшенням роботи екіпажу й технічного персоналу, економією, пов'язаною із простоем літака.

Витратну складову на реалізацію й використання системи "SolidWorks" формують: капітальні витрати, пов'язані із встановленням програмного забезпечення на стаціонарні комп'ютери та ноутбуки, які знаходяться у флайт-менеджерів під час здійснення комерційного рейсу, капітальні й поточні витрати, пов'язані з навчанням і перенавчанням персоналу роботи у системі

"SolidWorks", а також поточні витрати, пов'язані із сервісним обслуговуванням стаціонарних комп'ютерів і ноутбуків.

На основі наведеної схеми нами проведені розрахунки економічного ефекту застосування системи "SolidWorks" найбільшим вантажним авіаперевізником України – авіакомпанією «Авіалінії Антонова». Цей перевізник спеціалізується на здійсненні доставки надважких і негабаритних вантажів авіаційним видом транспорту. Саме при перевезенні цих типів вантажів, як нами визначено у [5], найбільш доцільно використовувати систему "SolidWorks".

Передусім необхідно визначити економію при застосуванні системи "SolidWorks" авіакомпанією «Авіалінії Антонова» при середніх обсягах перевезень. Оскільки авіакомпанія «Авіалінії Антонова» здійснює чартерні перевезення вантажів із непередбачувано-змінними обсягами й такими, що надзвичайно складно прогнозуються на майбутні періоди, необхідно визначити приблизні обсяги перевезень вантажів, які, на нашу думку, потребуватимуть застосування системи "SolidWorks". У середньому за існуючих обсягів перевезень авіакомпанія «Авіалінії Антонова» протягом року буде застосовувати систему "SolidWorks" при плануванні завантаження унікальних негабаритних вантажів оригінальної конструкції 10–12 разів [6]. У середньому економія витрат часу, як показує практика, становитиме 150 годин на рік. Виходячи із цього, визначаємо річну економію витрат від застосування системи "SolidWorks" за формулою:

$$\sum E_{\text{рiч.}} = E_{\text{ст. аер.}} + E_{\text{опл. пер.}} + E_{\text{пр. літ.}} \quad (1)$$

де $E_{\text{ст. аер.}}$ – економія витрат на стоянку в аеропорту; $E_{\text{опл. пер.}}$ – економія витрат на оплату персоналу авіакомпанії; $E_{\text{пр. літ.}}$ – економія витрат за простій літака.

Таким чином, річна економія витрат від застосування системи "SolidWorks" авіакомпанією «Авіалінії Антонова» становитиме:

$$\sum E_{\text{рiч.}} = 5000 + 25000 + 20000 = 50000 \text{ дол. США.}$$

Далі визначаємо капітальні витрати авіакомпанії «Авіалінії Антонова» при використанні системи "SolidWorks" за формулою:

$$\sum K = K_{\text{пр. заб}} \times n_{\text{ПК,Н}} + K_{\text{нав. пер.}} \times n_{\text{мен.}} \quad (2)$$

де $K_{\text{пр. заб}}$ – капітальні витрати на встановлення програмного забезпечення на один стаціонарний комп'ютер чи ноутбук; $n_{\text{ПК,Н}}$ – кількість стаціонарних комп'ютерів і ноутбуків, на які необхідно встановити програмне забезпечення; $K_{\text{нав. пер.}}$ – капітальні витрати на навчання одного менеджера; $n_{\text{мен.}}$ – кількість менеджерів, які мають пройти навчання.

Отже, капітальні витрати авіакомпанії «Авіалінії Антонова» при використанні системи "SolidWorks" становитимуть:

$$\sum K = 1000 \times 20 + 800 \times 30 = 44000 \text{ дол. США.}$$

Далі необхідно визначити поточні витрати авіакомпанії «Авіалінії Антонова» при використанні системи "SolidWorks". Здійснюємо ці розрахунки за формулою:

$$\sum B = B_{\text{нав. пер.}} \times n_{\text{мен.}} + B_{\text{сер. обс.}} \times n_{\text{ПК,Н}} \quad (3)$$

де $B_{\text{нав.пер.}}$ – річні витрати на перенавчання одного менеджера; $n_{\text{мен.}}$ – кількість менеджерів, які мають пройти перенавчання за рік; $B_{\text{сер.обс.}}$ – річні витрати на сервісне обслуговування одного стаціонарного комп'ютера чи ноутбука; $n_{\text{ПК,Н}}$ – кількість стаціонарних комп'ютерів і ноутбуків, які потребуватимуть сервісного обслуговування за рік.

$$\sum B = 400 \times 5 + 400 \times 3 = 3200 \text{ дол. США.}$$

Визначаємо економічний ефект від застосування системи "SolidWorks" авіакомпанією «Авіалінії Антонова» за формулою:

$$EE_{\text{річ.}} = \sum E_{\text{річ.}} - \sum K - \sum B; \quad (4)$$

$$EE_{\text{річ.}} = 50000 - 44000 - 3200 = 2800 \text{ дол. США.}$$

Отже, економічний ефект від застосування системи "SolidWorks" авіакомпанією «Авіалінії Антонова» за перший рік становитиме 2800 дол. США, тобто цей проект повністю окупиться протягом першого року використання.

Проведені розрахунки дають змогу стверджувати, що використання інформаційних систем "SolidWorks" одним з провідних авіаперевізників України – авіакомпанією «Авіалінії Антонова» – дасть змогу вже наприкінці першого року використання повністю покрити витрати на її встановлення та поточне функціонування. Надалі ж застосування системи "SolidWorks" дозволить авіакомпанії «Авіалінії Антонова» щорічно додатково економити до 47000 дол. США. Крім того, застосування системи "SolidWorks" дозволить авіакомпанії додатково залучити вантажну клієнтуру, а також підвищити якість обслуговування та надійність доставки вантажів. Усі ці чинники сприятимуть підвищенню загальної конкурентоспроможності авіакомпанії «Авіалінії Антонова» на ринку надважких і нестандартних перевезень вантажів авіаційним видом транспорту.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У процесі проведення наукового дослідження встановлено, що не існує економічних обґрунтувань використання інформаційних систем "SolidWorks" вітчизняними вантажними авіакомпаніями. З огляду на це було сформульовано мету цього наукового дослідження – визначення прогнозного економічного ефекту від використання інформаційних систем "SolidWorks" провідними авіаперевізниками України. Встановлено, що оптимальні параметри використання "SolidWorks" визначаються шляхом формування комплексу показників використання, визначення капітальних і поточних витрат на реалізацію системи для конкретної авіакомпанії, прогнозу використання системи в роботі конкретного авіаперевізника як наслідок визначення прогнозного економічного ефекту від використання системи "SolidWorks". Розроблена схема визначення економічного ефекту застосування системи "SolidWorks" передбачає проведення розрахунків таким чином: віднімання від загальної економії витрат загальної витратної складової від використання системи "SolidWorks". Оскільки найбільш доцільно застосувати системи "SolidWorks" при організації перевезень надважких і негабаритних вантажів, то для проведення розрахунків було обрано авіакомпанію «Авіалінії Антонова». Проведені розрахунки дають змогу зробити такі висновки: система "SolidWorks" окупиться вже наприкінці першого року експлуата-

ції, а також дозволить авіакомпанії «Авіалінії Антонова» щорічно додатково економити до 47000 дол. США; використання системи сприятиме залученню вантажної клієнтури, підвищенню якості та надійності перевезення. Подальші наукові дослідження мають стосуватися розробки методичного забезпечення для успішного використання системи "SolidWorks" авіакомпаніями України, близького та далекого зарубіжжя.

1. *Ванін В.В.* Структурно-параметричне геометричне моделювання як засіб інтеграції процесів проектування та виробництва об'єктів машинобудування: Автореф. дис... к.т.н.: 05.01.01. — К., 2008. — 21 с.

2. *Василенко І.В.* Система організації обслуговування довгомірних, негабаритних і надважких вантажів групою вантажних авіакомпаній чартерного типу // Залізничний транспорт України. — 2009. — №5. — С. 55–57.

3. *Голицына Т.Д.* Разработка и исследование модели сложного инженерно-технического изделия и алгоритмов интеграции CAD и PDM систем на базе стандартов ISO: Автореф. дис... к.т.н.: 05.13.12. — СПб., 2009. — 16 с.

4. *Жаворонков А.С.* Разработка методов, алгоритмов и комплекса программ геометрического анализа 3D моделей в CAD системах: Автореф. дис... к.т.н.: 05.13.18. — Комсомольск-на-Амуре, 2005. — 21 с.

5. *Литвиненко С.Л.* Економіко-організаційні засади використання інформаційних систем SolidWorks у роботі чартерних вантажних авіаперевізників України // Актуальні проблеми економіки. — 2011. — №11. — С. 269–275.

6. Підсумки діяльності авіаційної галузі у I півріччі 2011 року // Державна авіаційна адміністрація України, 2011 // avia.gov.ua.

7. *Фроловский Д.В.* Параметрическое моделирование трехмерных объектов со сложной структурой в системах компьютерной графики: Автореф. дис... к.т.н.: 05.13.17. — Новосибирск, 2003. — 21 с.

8. *Шенель В.П.* Узагальнення синтезу моделей конструкторсько-технологічних обводів методами аналізу їх інваріантних складових: Автореф. дис... д.т.н.: 05.01.01. — К., 2004. — 36 с.

9. *Hansen, L.S.* (2009). *Learning and Applying SolidWorks 2009–2010*. New York: Industrial Press Inc. 504 p.

10. *Lombard, M.* (2009). *SolidWorks. Administration*. Indianapolis: John Wiley & Sons. 600 p.

11. *Ruiz, A., Jack, G.* (2010). *SolidWorks 2010: no experience required*. Indianapolis: Wiley Publications. 648 p.

Стаття надійшла до редакції 4.11.2011.