

Колеснік І.В.

Калінін Є.І.

Лупенко В.В.

Харківський національний технічний
університет сільського господарства
імені Петра Василенка,
м. Харків, Україна
E-mail: ivankolesnik89@gmail.com

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ CREO PARAMETRIC

УДК 621.9.06

Колеснік І.В. Калінін Є.І. Лупенко В.В. «Аналіз можливостей creo parametric»

У статті проведено аналіз можливостей графічної системи Creo Parametric в порівнянні з іншими програмними продуктами. Розглянуті особливості роботи зі складанням повнофункціональної CAD-системи NX, отримання тривимірної моделі деталі в системі SolidWorks. Проведено аналіз областей використання таких графічних систем як CAD-система NX, CATIA. Досліджено принцип побудови 3D моделі в системі T-FLEX CAD. Проаналізовано можливості, підходи і принципи роботи додатків графічної системи Creo Parametric. Для підвищення продуктивності і якості роботи в графічних системах необхідно кожен з них використовувати в тих галузях промисловості, в яких вони забезпечують явну перевагу. У машинобудівній галузі вигідніше застосування CAD-системи Creo Parametric через її можливостей поєднувати в собі два підходи - параметричне і пряме моделювання, зручності роботи з невеликими додатками, а також підтримки імпорту форматів з САПР інших виробників.

Порівняння можливостей Creo Parametric з можливостями будь-якої іншої 3D CAD-системи призводить до розуміння причин вибору даної графічної системи 500000 конструкторами та інженерами в більш ніж 40000 компаніях у всьому світі. Жодна з CAD-систем не має таких можливостей, якостей, як та сукупність достоїнств, яку надає Creo Parametric [1].

Наприклад, повнофункціональна CAD-система NX, одна з провідних 3D-моделлер, пропонує при роботі зі складанням завантажити її в полегшеному форматі (відбувається автоматично) і намалювати вікно навколо необхідних для проектування деталей. Таким чином, створюється робоча зона, не потрібно розробнику зберігати в пам'яті назви компонентів. Потім завантажуються CAD-дані, необхідні для проектування. Одночасна робота над проектом великої кількості конструкторів поки можлива тільки для кораблебудівних рішень [2].

Метою даної роботи є аналіз можливостей графічної системи Creo Parametric в порівнянні з іншими програмними продуктами. Розглянуто особливості роботи зі складанням повнофункціональної CAD-системи NX, отримання тривимірної моделі деталі в системі SolidWorks. Проведено аналіз областей використання таких графічних систем як CAD-система NX, CATIA.

Ключові слова: графічна система; машинобудівна галузь; Solid Works; Creo Parametric; CAD-дані.

Колеснік І.В. Калінін Є.І. Лупенко В.В. «Анализ возможностей creo parametric»

В статье проведен анализ возможностей графической системы Creo Parametric по сравнению с другими программными продуктами. Рассмотрены особенности работы со сборкой полнофункциональной CAD-системы NX, получения трехмерной модели детали в системе SolidWorks. Проведен анализ областей использования таких графических систем как CAD-система NX, CATIA. Исследован принцип построения 3D модели в системе T-FLEX CAD. Проанализированы возможности, подходы и принципы работы приложений графической системы Creo Parametric. Для повышения производительности и качества работы в графических системах необходимо каждую из них использовать в тех областях промышленности, в которых они обеспечивают явное преимущество. В машиностроительной отрасли более выгодно применение CAD-системы Creo Parametric из-за ее возможностей сочетать в себе два подхода – параметрическое и прямое моделирование, удобства работы с небольшими приложениями, а также поддержки импорта форматов из САПР других производителей.

Сравнение возможностей Creo Parametric с возможностями любой другой 3D CAD-системы приводит к пониманию причин выбора данной графической системы 500000 конструкторами и инженерами в более чем 40 000 компаниях по всему миру. Ни одна из CAD-систем не имеет таких возможностей, качеств, как и совокупность достоинств, которую предоставляет Creo Parametric [1].

Например, полнофункциональная CAD-система NX, одна из ведущих 3D-моделлер, предлагает при работе с составлением загрузить ее в облегченном формате (происходит автоматически) и нарисовать окно вокруг необходимых для проектирования деталей. Таким образом, создается рабочая зона, не нужно разработчику хранить в памяти названия компонентов. Затем загружаются CAD-данные, необходимые для проектирования. Одновременная работа над проектом большого количества конструкторов пока возможна только для кораблестроительных решений [2].

Целью данной работы является анализ возможностей графической системы Creo Parametric по сравнению с другими программными продуктами. Рассмотрены особенности работы с составлением полнофункциональной CAD-системы NX, получения трехмерной модели детали в системе SolidWorks. Проведен анализ областей использования таких графических систем как CAD-система NX, CATIA.

Ключевые слова: графическая система; машиностроительная отрасль; Solid Works; Creo Parametric; CAD-данные.

Kolesnik I. Kalinin E. Lupenko V. «Analysis of the possibilities of creo parametric»

Stato has carried out an analysis of the graphical Creo Parametric systems in various programs with the latest software. Look at the special features of robots with the addition of the full-featured CAD system NX, designed for the trivial model details in the SolidWorks system. An analysis of areas of such graphic systems such as CAD-system NX, CATIA has been carried out. Doshhdzheno principle draw 3D models in the system T-FLEX CAD. Analyzed are motives, ideas and principles of robotics in graphical Creo Parametric systems. In order to create productivity and robustness in graphical systems, it is necessary to use them in quiet areas of quietness, in a stretch of wickedness, to protect yourself. At the Branch mashinobudivnyi vigidnishe zastosuvannya CAD-systems through Creo Parametric ii mozhlivostey poednuvati in sobi two pidhodi - the parametrization i directly modelyuvannya, zruchnosti robots s is small dodatkami and takozh pidtrimki importu formativ of CAD inshih virobnikiv.

Comparing the capabilities of Creo Parametric with the capabilities of any other 3D CAD system leads to an understanding of the reasons for choosing this graphic system with 500,000 designers and engineers in more than 40,000 companies around the world. None of CAD systems has such features as qualities, as well as the set of advantages provided by Creo Parametric [1].

For example, a full-featured CAD system, NX, one of the leading 3D modelers, offers you to download it in a lightweight format (done automatically) when working with the assembly, and draw a window around the parts needed for designing. Thus, a work area is created without the developer having to store component names in the memory. The CAD data needed for design are then loaded. Simultaneous work on the design of a large number of designers is still possible only for shipbuilding solutions [2].

The purpose of this work is to analyze the capabilities of the graphical system Creo Parametric in comparison with other software products. The peculiarities of work with the compilation of full-featured CAD-system NX, obtaining a three-dimensional detail model in the SolidWorks system are considered. The analysis of areas of use of such graphic systems as CAD-system NX, CATIA.

Keywords: graphic system; engineering industry; Solid Works; Creo Parametric; CAD data.

Актуальність проблеми

Порівняння можливостей Creo Parametric з можливостями будь-який інший 3D CAD-системи призводить до розуміння причин вибору даної графічної системи 500000 конструкторами та інженерами в більш ніж 40000 компаніях у всьому світі. Жодна з CAD-систем не має таких можливостей, якостей, як та сукупність достоїнств, яку надає Creo Parametric [1].

Наприклад, повнофункціональна CAD-система NX, одна з провідних 3D-моделлер, пропонує при роботі зі складанням завантажити її в полегшеному форматі (відбувається автоматично) і намалювати вікно навколо необхідних для проектування деталей. Таким чином, створюється робоча зона, не потрібно розробнику зберігати в пам'яті назви компонентів. Потім завантажуються CAD-дані, необхідні для проектування. Одночасна робота над проектом великої кількості конструкторів поки можлива тільки для кораблебудівних рішень [2].

Формулювання мети дослідження

Метою даної роботи є аналіз можливостей графічної системи Creo Parametric в порівнянні з іншими програмними продуктами. Розглянуто особливості роботи зі складанням повнофункціональної CAD-системи NX, отримання тривимірної моделі деталі в системі SolidWorks. Проведено аналіз областей використання таких графічних систем як CAD-система NX, CATIA.

Виклад основного матеріалу

Порівняння можливостей Creo Parametric з можливостями будь-якої іншої 3D CAD-системи призводить до розуміння причин вибору даної графічної системи 500000 конструкторами та інженерами в більш ніж 40000 компаніях у всьому світі. Жодна з CAD-систем не має таких можливостей, якостей, як та сукупність достоїнств, яку надає Creo Parametric [1].

CAD-система КОМПАС-3D, одна з кращих російських графічних систем, призначена для проектування таких тривимірних твердотільних моделей: валів, втулок, циліндричних прямозубих шестерень внутрішнього і зовнішнього зачеплення. При цьому система надає можливість оформлення проектної та конструкторської документації відповідно до вимог ЕСКД. Простота роботи з меню CAD-системи, збереження файлу в будь-якому з форматів (CDW, JPEG, CAD) і відкриття його в інших програмах - все це пояснює вибір її багатьма користувачами.

При внесенні змін до моделі, виконану в графічній системі КОМПАС-3D, відбуваються зміни зображення на кресленні. Основна незручність системи пов'язано з необхідністю підтвердження багатьох операцій, в іншому випадку результати роботи будуть втрачені.

В SolidWorks для створення об'ємних зображень деталей і компоновок збірок у вигляді тривимірних моделей застосовується принцип тривимірного твердотільного і поверхневого параметричного проектування.

Для отримання тривимірної моделі деталі в системі SolidWorks використовуються комбінації тривимірних примітивів. Основою більшості елементів служить плоский ескіз, і вже по ньому створюється базовий тривимірний об'єкт. Послідовне нарощування 3D об'єктів і дозволяє в підсумку отримати бажаний результат [3].

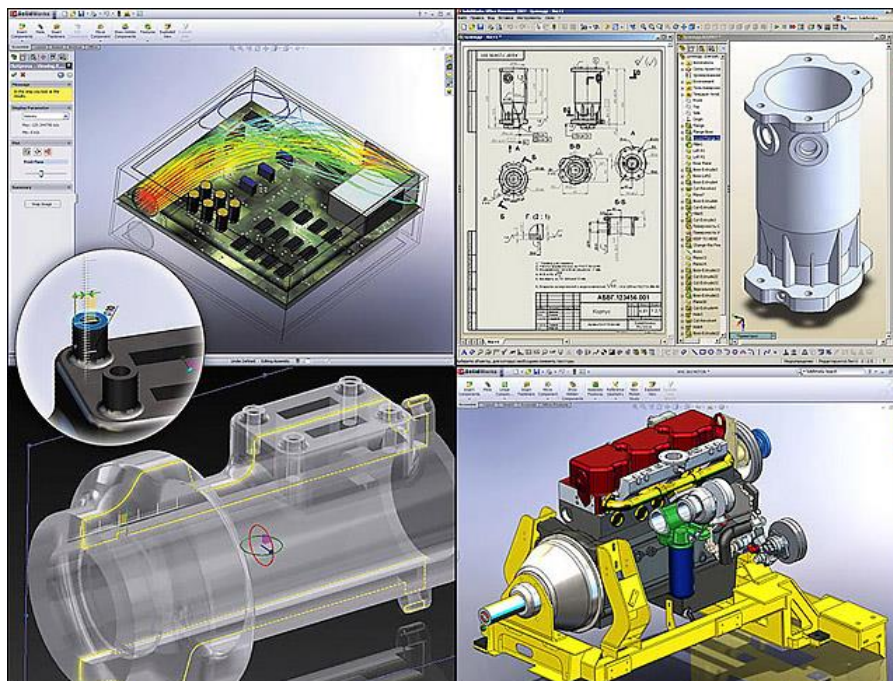


Рис.1. Отримання 3D-об'єкта в системі SolidWorks [3].

Система автоматизованого проектування SolidWorks дозволяє створювати збірку, керуючись одним з основних методів: «зверху вниз», «знизу вгору», поєднанням цих методів. Спосіб «зверху вниз» характеризується тим, що процес проектування починається із збірки, що дозволяє створювати посилення на геометрію вихідної моделі. При зміні розміру вихідної моделі пов'язана з нею деталь оновлюється автоматично. Метод «від низу до верху» передбачає спочатку проектування деталей. В подальшому їх вбудовують в збірку і сполучають відповідно до вимог проекту.

Обидві системи - CATIA і SolidWorks - є продуктами французької фірми Dassault Systemes. Це означає, що вони не можуть бути технічними конкурентами. Вони обидві просто націлені на різні сегменти в промисловості. SolidWorks - пакет CAD середнього рівня, в той час як програмний продукт CATIA націлений на ринок CAD високого рівня, де необхідно не тільки проектування автомобіля, але і, можливо, фабрики, на якій можна побудувати автомобіль. Дана система включає в себе передовий інструментарій тривимірного моделювання, підсистеми програмної імітації складних технологічних процесів, розвинені засоби аналізу і єдину базу даних текстової та графічної інформації.

Система дозволяє ефективно вирішувати всі завдання технічної підготовки виробництва - від зовнішнього (концептуального) проектування до випуску креслень, специфікацій, монтажних схем і керуючих програм для верстатів з ЧПУ. В даний час CATIA займає близько 70% світового ринку систем автоматизованого проектування і технологічної підготовки виробництва в авіакосмічній промисловості і більше 45% - в автомобілебудуванні [4].

Система дозволяє ефективно вирішувати всі завдання технічної підготовки виробництва - від зовнішнього (концептуального) проектування до випуску креслень, специфікацій, монтажних схем і керуючих програм для верстатів з ЧПУ. В даний час CATIA займає близько 70% світового ринку систем автоматизованого проектування і технологічної підготовки виробництва в авіакосмічній промисловості і більше 45% - в автомобілебудуванні [4].

В системі T-FLEX CAD використовується єдина об'єктна параметрична модель. Це дозволяє одночасно управляти параметрами будь-яких об'єктів. Принцип пристрою параметризації можна представити таким чином.

Там, де користувач вводить чисельне або текстове значення параметра, він може використовувати змінну або вираз, залежне від змінних, що дозволяє пов'язувати значення між собою, розраховувати їх за формулами в залежності від вхідних параметрів моделі, змінювати їх ззовні (зчитуючи з файлу параметрів, задаючи програмно і т.д.). Змінні дозволяють також, за допомогою спеціальних функцій, отримувати значення необхідних параметрів у будь-яких елементів моделі (вимірювати їх), передавати потрібні значення компонентів збірки, пов'язувати параметри одних елементів моделі з іншими і т.д. [5].

Параметрична модель T-FLEX CAD заснована на «прямому» методі розрахунку без рішення рівнянь і ітераційних схем, що забезпечує високі ефективність і продуктивність перерахунку моделі і точність результату. Розмірність параметричної моделі не має обмежень по кількості що беруть участь елементів: в моделі можуть існувати сотні тисяч і навіть мільйони елементів, пов'язаних між собою різними залежностями.

PTC Creo є набором додатків для проектування: Creo Parametric, Creo Direct, Creo View, Creo Simulate і Creo Sketch. Розбивка великого CAD додатку на менші є одним з напрямків, за якими PTC відрізняється від конкурентів. Додатки спроектовані так, що можуть працювати і незалежно, і спільно. Кожне з них оптимізовано для виконання конкретної функції: інженер, промисловий дизайнер,

концептуальний інженер, аналітик, рецензент проекту. Компанія PTC є єдиним постачальником, який пропонує рольові додатки. Для того, щоб вони мали загальний зовнішній вигляд і принципи побудови призначеного для користувача інтерфейсу (UI), команди організуються у вигляді смужок, що схоже на інтерфейс додатків Microsoft.

У Creo об'єднані два підходи - параметричне моделювання Pro/ENGINEER і пряме моделювання CoCreate. Параметричне моделювання ґрунтується на упорядкуванні конструктивних елементів відповідно до послідовності їх додавання, що робить цей процес схожим на послідовність обробки деталі. При додаванні нового конструктивного елементу для вказівки його розташування досить зробити посилання на вже існуючий конструктивний елемент - так створюється зв'язок «батько - нащадок». При значних змінах батьківського конструктивного елементу його нащадки втрачають деяку інформацію, необхідну для визначення їх положення або форми. Виникає проблема, коли при руйнуванні конструктивного елементу-батька руйнуються його нащадки і нащадки, для яких вони є батьками.

Тому PTC придбала технологію прямого моделювання CoCreate для забезпечення більшої гнучкості моделювання. Будь-які поверхні можна вдавлювати або витягати незалежно від послідовності їх створення, і зміни можна робити дуже швидко.

Для отримання доступу до прямого моделювання необхідно вибрати «Flexible Modeling» і можна працювати з цими "гнучкими" функціями. Конструктивні елементи або їх групи редагуються способом «перетягнути і покласти». При перетягуванні конструктивного елементу в дереві додається новий «пересунутий» елемент.

При необхідності використання тільки одного методу - прямого моделювання, без входу в параметричну середу, застосовується модуль PTC Creo Direct, заснований на технології від CoCreate. При цьому моделі, створені в PTC Creo Parametric, можуть бути перенесені в PTC Creo Direct без трансляції або підчищення поверхонь, і навпаки. Створену в середовищі PTC Creo Parametric модель можна перенести в PTC Creo Direct, зробити там зміни і перенести назад - всі вони будуть виділені в PTC Creo Parametric.

У другій версії Creo з'явилися два нових додатки - Creo Layout і Creo Options Modeler. Creo Layout служить для синхронізації двовимірних і тривимірних уявлень виробів. За допомогою цієї програми в ході ескізного проектування можна використовувати плоскі ескізи для створення складних 3D-моделей, швидко опрацьовувати різні варіанти виконання виробів. «Спочатку за допомогою безкоштовного додатку Creo Sketch можна створити ескіз, потім з нього або за допомогою Creo Layout побудувати 2D-креслення і потім перейти на 3D-проектування, або відразу передати ескіз в системи Creo Direct або Creo Parametric» [6].

Додаток Creo Options Modeler є конфігуратором структур для створення і перевірки модульних конструкцій виробу в 3D на початку циклу розробки. Його використання дозволяє узгодити параметри майбутнього виробу, перевіряти і усувати помилки в модульних конструкціях. При об'єднанні Creo Options Modeler з Windchill - платформою для управління даними можна візуально представляти загальну архітектуру виробу, його склад і варіанти виконання, додавати і змінювати окремі модулі.

На підприємствах часто застосовуються різні інструменти проектування, і виникає проблема перенесення даних між ними. Тому важливо відзначити таку можливість застосування Creo Parametric 2.0 - розширення підтримки імпорту

форматів з САПР інших виробників, таких як Dassault CATIA V4 і V5, Solid Works і Siemens PLM NX [6].

Тісний зв'язок з версією системи управління інженерними даними Windchill 10.1 є ще однією особливістю Creo 2.0. Така взаємодія забезпечує зручний для користувача інтерфейс, спрощені засоби адміністрування і установки, підтримку мобільних пристроїв iPad і iPhone, інтеграцію з системою Integrity, призначеної для управління життєвим циклом додатків (ALM). У Creo 2.0 є доповнення для підтримки ГОСТ, ЕСКД і бібліотек стандартних виробів.

Висновок

Для підвищення продуктивності і якості роботи в графічних системах необхідно кожному з них використовувати в тих галузях промисловості, в яких вони забезпечують явну перевагу. У машинобудівній галузі вигідніше застосування САД-системи - Creo Parametric через її можливостей поєднувати в собі два підходи - параметричне і пряме моделювання, зручності роботи з невеликими додатками, а також підтримки імпорту форматів з САПР інших виробників, таких як Dassault CATIA V4 і V5, Solid Works і Siemens PLM NX.

Список использованных источников

1. [Електронний ресурс] Концепція PLM + від компанії «Топ Системи» <http://www.tflex.ru/plm/>.
2. [Електронний ресурс] Michelle Boucher. Стратегії основних постачальників САД- і САЕ-систем в 2014 році і далі. <http://www.cadcamcae.lv/N89/22-30.pdf>.
3. [Електронний ресурс] Система автоматизованого проектування Solidworks. <https://tesis.com.ru/software/solidworks/solidworks.php>.
4. [Електронний ресурс] САПР Catia. <http://www.vokb-la.spb.ru/soft/catia.html>.
5. [Електронний ресурс] T-Flex CAD - король параметризації http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15436.
6. [Електронний ресурс] РТС покладає надії на Creo 2.0. http://www.pcweek.ru/industrial/article_a/detail.php?ID=139556.

References

1. [Electronic resource] Concepts PLM + outside the Top Systems company <http://www.tflex.ru/plm/>.
2. [Electronic resource] Michelle Boucher. Strategies of the main posts of CAD- and CAE-systems in 2014 rotsi i dali. <http://www.cadcamcae.lv/N89/22-30.pdf>.
3. [Electronic resource] System SolidWorks automated project. <https://tesis.com.ru/software/solidworks/solidworks.php>.
4. [Electronic resource] CAD Catia. <http://www.vokb-la.spb.ru/soft/catia.html>.
5. [Electronic resource] T-Flex CAD - the king of parametrization http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15436.
6. [Electronic resource] PTC deposits on Creo 2.0. http://www.pcweek.ru/industrial/article_a/detail.php?ID=139556.