



УДК 514. 18

## ІНТЕГРАЦІЯ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАСОБАМИ CAD СИСТЕМ

**Ляковська С.Є., к. т. н.**

*Національний університет «Львівська політехніка»*

*Тел/факс (032) 212072*

**Анотація** – робота присвячена систематизації особливостей процесів транспортування 3D – моделей у CAD системах та розробленню оптимального шляху інтеграції графічних даних із середовища Компас у середовища PowerSHAPE та SolidWorks. Запропоновані засоби реалізації процесів обміну графічними даними між CAD системами.

**Ключові слова** – CAD/CAE/CAM системи, обмін графічними даними, шлях транспортування графічних об'єктів, 3D – модель.

**Постановка проблеми.** На етапі стрімкого розвитку нових виробництв із використанням сучасного обладнання постає завдання удосконалення та інтеграції прикладного програмного забезпечення для управління приводами технологічного обладнання, зокрема, верстатами. За допомогою такого програмного забезпечення, яке є основою числового програмного керування, графічні дані подаються у дискретному вигляді, а їх оброблення здійснюється цифровими методами із залученням спеціалізованих CAD/CAE/CAM систем. Серед САПР програм поширеними при моделюванні деталей обладнання переробних та харчових виробництв, електронної промисловості є середовище **Компас**, а для дослідження впливу зовнішніх факторів на розроблену конструкцію використовується **SolidWorks**, продукт компанії **SolidWorks Corporation** як CAD/CAE система. З CAD/CAM систем відомими є розроблені компанією **Delcam** системи, зокрема, **PowerMill** та **PowerShape**. Актуальною постає проблема взаємообміну графічними даними між CAD/CAE/CAM системами, імпорту графічних об'єктів з однієї САПР програми в іншу. Це дозволить розв'язувати практичні завдання швидше та якісно, використовуючи всі переваги кожного програмного середовища. Оскільки програма **Компас** має зручний



інтерфейс та є доступною для користувачів різної підготовки, середовищем, звідки транспортуються дані, здебільшого вибирають саме її. Цікавим завданням є її взаємодія з середовищем **CAD/CAM** та **CAD/CAE** систем.

*Аналіз останніх досліджень.* Питання транспортування даних між різними **CAD/CAE/CAM** середовищами є актуальними і розглядаються у різних спеціалізованих журналах, виданнях [1,2], зокрема [1] описує світові стандарти, щодо передачі графічних даних між різними середовищами, подає специфікацію таких стандартів. Було розглянуто взаємодію різних **CAD** – середовищ, щодо транспортування графічних документів[3, 4], наприклад, взаємодії **AutoCAD** і **Компас**. Постає цікаве дослідження стосовно передачі даних між програмою **Компас** та іншими САПР програмами.

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Завданням дослідження є систематизація та опис шляху інтеграції графічних даних між середовищами **Компас/PowerShape** та **Компас/SolidWorks**.

*Основна частина.*

Вже з 2013 року оновлена **CAD** система **Компас V13** надає можливість зберігати креслення деталей у різних форматах, які дозволяють відкривати і редагувати такі проекти з допомогою різних **CAD** програм. Ця модернізація програм компанії **Аскон** значно полегшила співпрацю між різними підприємствами, виробництвами, які використовують **CAD/CAE/CAM** системи.

В даний час ведучою фірмою з розробок **CAD/CAM** систем є фірма **Delcam**, продуктами якої виступають системи **PowerSHAPE** та **PowerMILL**.

Компанія **Аскон** передбачила «діалог» між програмою **Компас** і **PowerSHAPE**. При збереженні проекту в середовищі **Компас** вибирають, як правило, файл **step**, який може бути сприйнятий програмою **PowerSHAPE**.

Для обміну даними програм **Delcam** з іншими **CAD** системами створено програму **Exchange**, яка перетворює формати графічних програм у формат, який сприймається продуктами фірми **Delcam**. **Exchange** має також реверсну функцію, може перетворювати файли **Delcam** у формати інших компаній – розробників **CAD/CAM** систем. Під час збереження проекту в системі **Компас** вибирають файл **step**, який допомагає розпізнати графічні файли у **PowerShape**.

Візьмемо для прикладу процес обміну графічними даними, деталь типу вал, між двома системами **КомпасV13** та **PowerShape 2013**. Для перенесення проекту виконуємо наступні кроки ( спосіб 1):

1) створення проекту в середовищі **Компас** (рис.1);

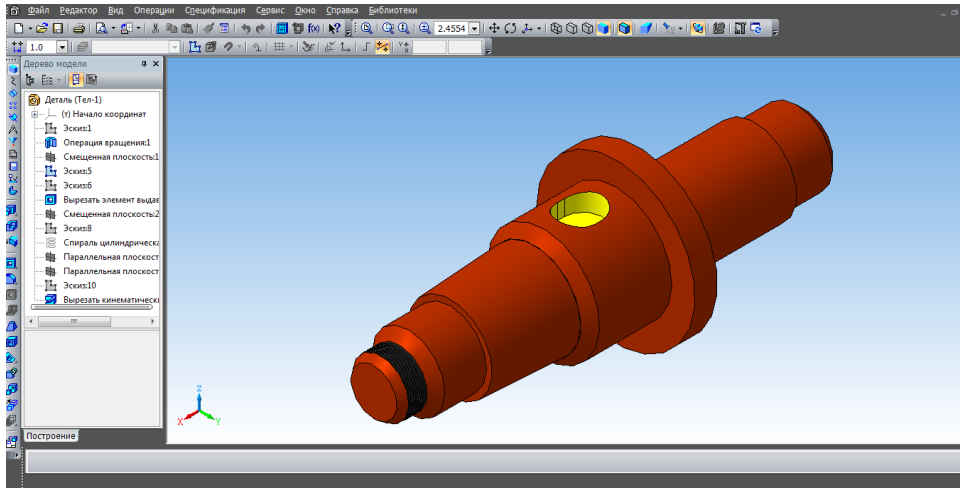


Рис.1. Створення проекту в середовищі **КомпасV13**.

2) вибір клавiшi **деталь**;

3) збереження проекту в форматі **Step** (рис.2);

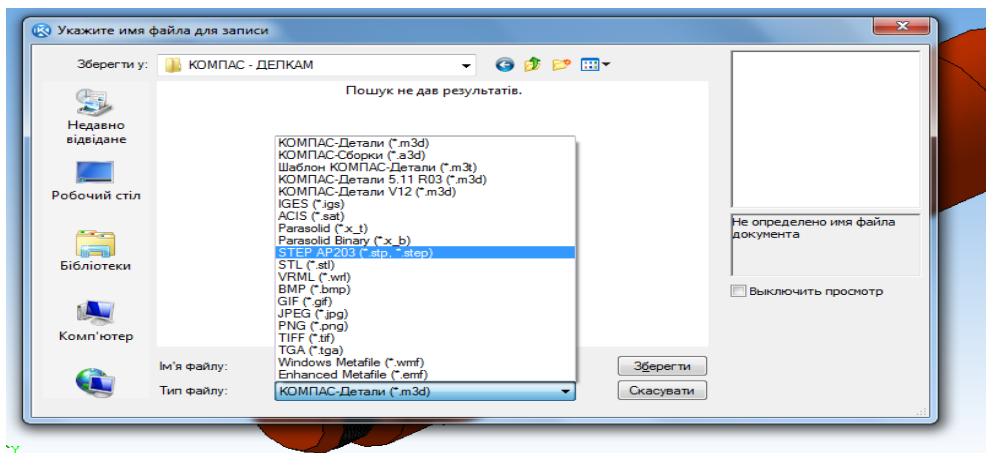


Рис.2. Збереження проекту у форматі **Step**.

4) вхід у середовище **CAD** програми **PowerShape**;

5) відкриття збереженого графічного файлу **step** через шлях **open file** (рис.3).

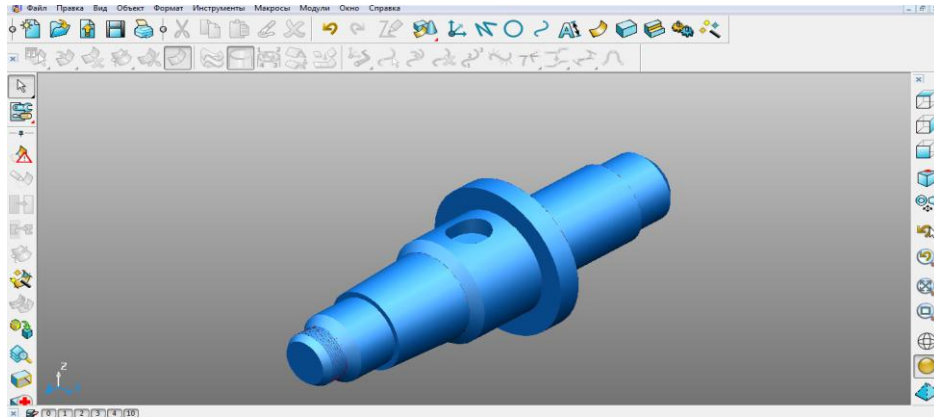


Рис.3. Відкриття збереженого файлу **step** через шлях **open file**.

Другий спосіб імпорту графічних даних реалізується з використанням програми **Exchange** (рис.4).

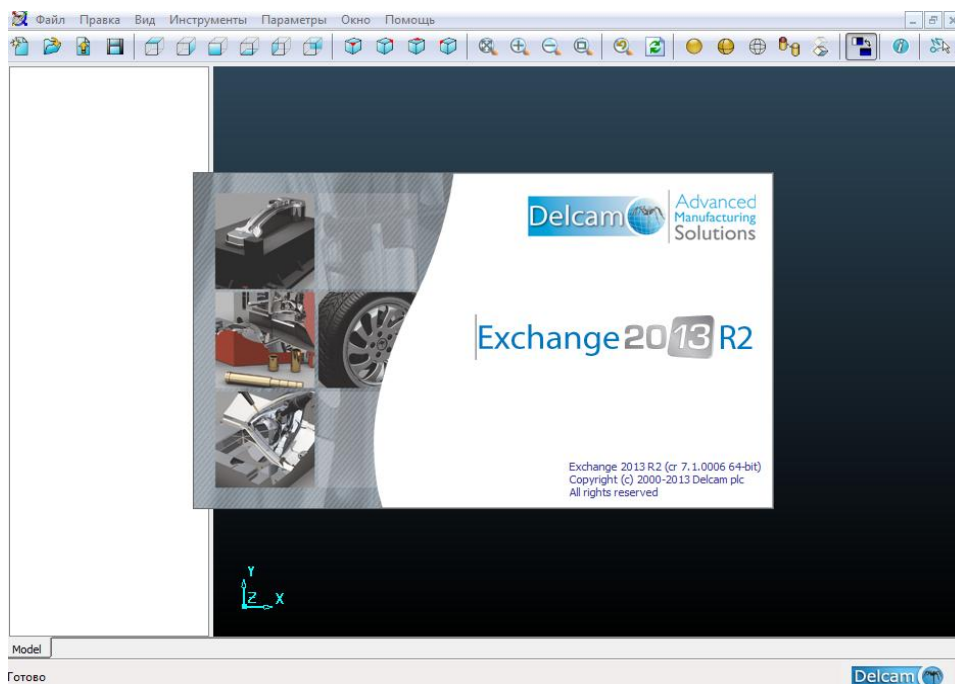


Рис.4. Вікно програми **Exchange**.

Послідовність транспортування 3D – моделі деталі програми **Exchange**:

- 1) створення деталі у програмі **Компас**;
- 2) збереження проекту у форматі **m3d**;
- 3) вибір шляху для імпорту графічних даних у програмі **Exchange** (рис.5);

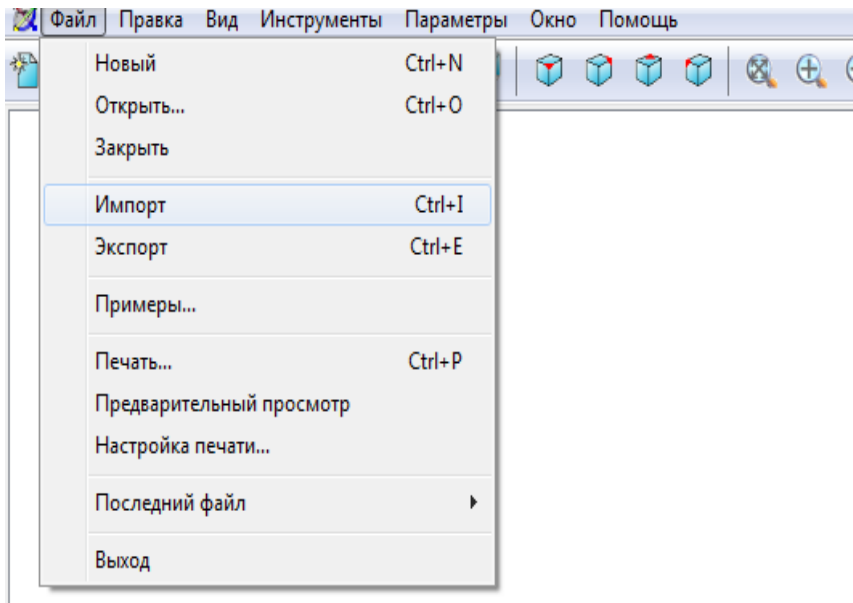


Рис.5. Вибір шляху для імпорту даних у програмі Exchange.

4) Вибір формату, який потрібно перетворити (рис.6);

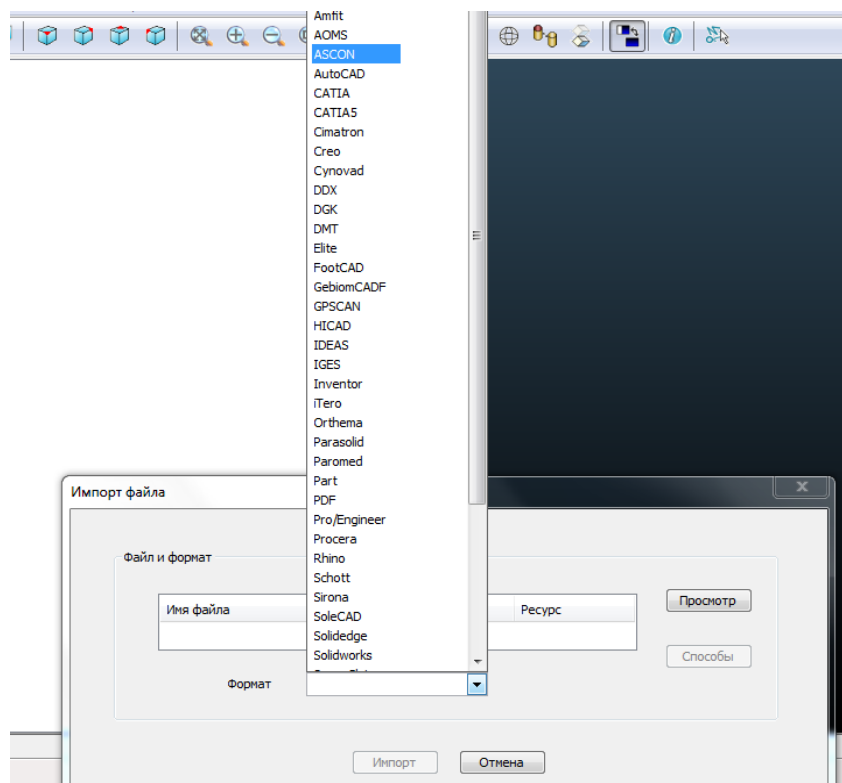


Рис.6. Вибір формату, який потрібно перетворити.

5) Вибір файлу, який потрібно імпортувати (рис.7);

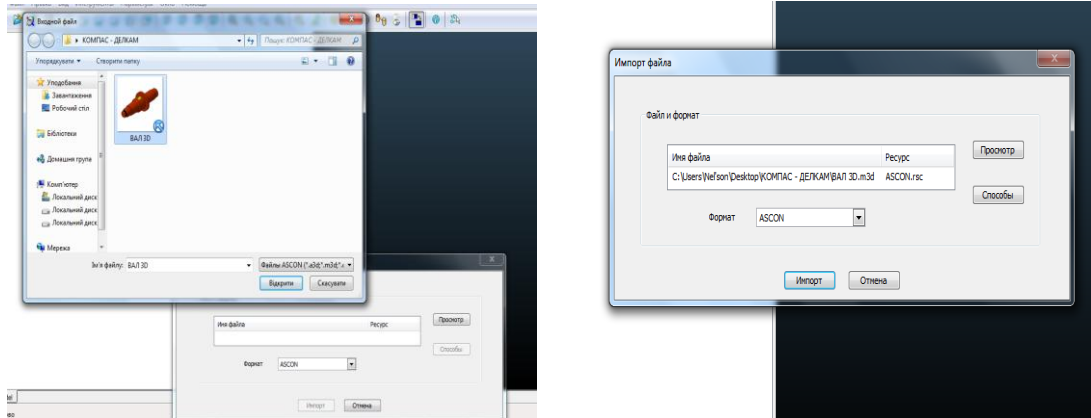


Рис.7. Вибір файлу, який потрібно імпортувати.

б) Транспортування графічних даних з програми **Exchange** у **PowerShape** (рис.8).

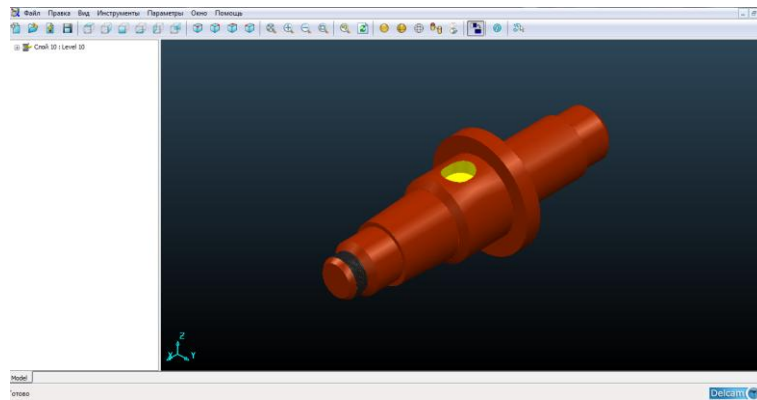


Рис.8. Транспортування даних з програми **Exchange** у **PowerShape**.

Результат імпорту графічного об'єкта з **CAD** – системи **Компас** у середовище **PowerShape** одержуємо за допомогою програми **Exchange** (рис.9).

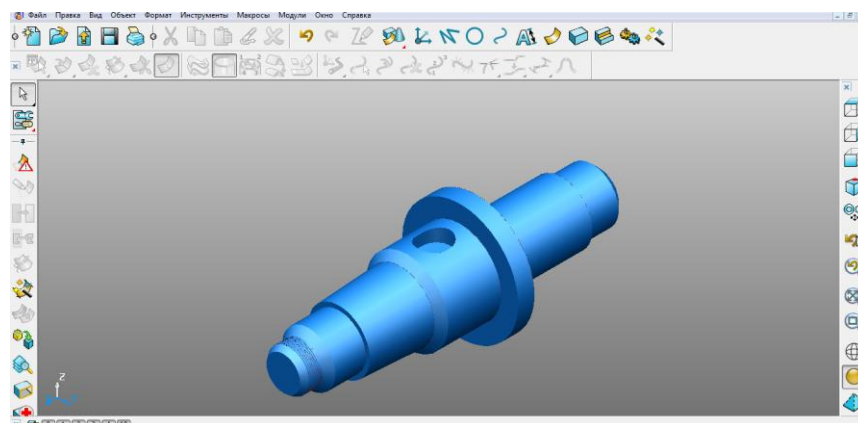


Рис.9. Результат імпорту з **CAD**-системи **Компас** у середовище **PowerShape** за допомогою програми **Exchange**.

Перевагою другого способу є те, що при використанні програми **Exchange** можна імпортувати файли **Компас** будь якої версії.

Графічна система **Компас** взаємодіє також і з **SolidWork**, лідером серед **CAD/CAE** систем. Така взаємодія зручна для конструктора, дозволяє забезпечити роботу з графічними **3D** – моделями у іншому середовищі. Файл потрібно зберегти (рис.10) з відповідним розширенням. Зокрема, у **SolidWorks** передбачені два формати, які використовуються для відкривання графічних моделей у інших **CAD**-системах: це **STEP AP203 (\*.stp \*.step)** або **Parasolid (\*.x\_t)**.

Перенесення графічних даних у форматі **STEP AP203 (\*.stp \*.step)** здійснюється у такий спосіб:

- 1). Вибір **Файл – Сохранить как...**
- 2). Вибір потрібного типу файлу – **Сохранить**.

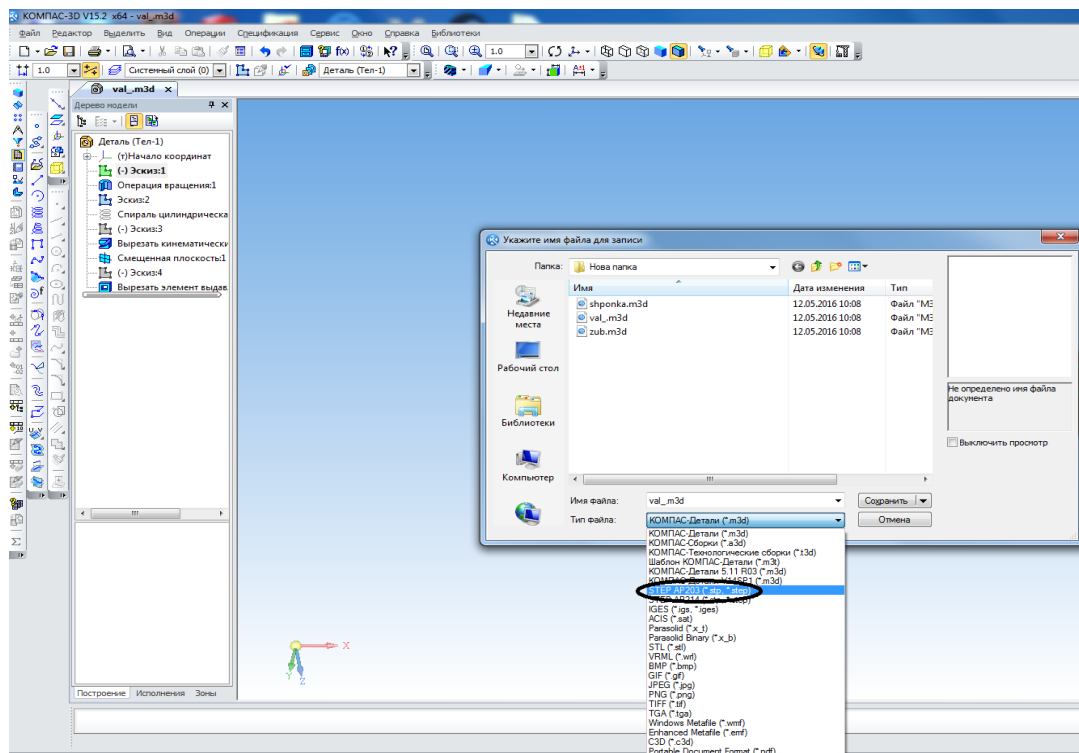


Рис.10. Перенесення графічних даних у форматі **STEP AP203 (\*.stp \*.step)**.

3). Вибір вікна **запись файла формата...** Це папка, куди слід записувати файл **начать запись**. Після збереження цього графічного файлу документ можна відкривати у **SolidWorks** (рис.11).

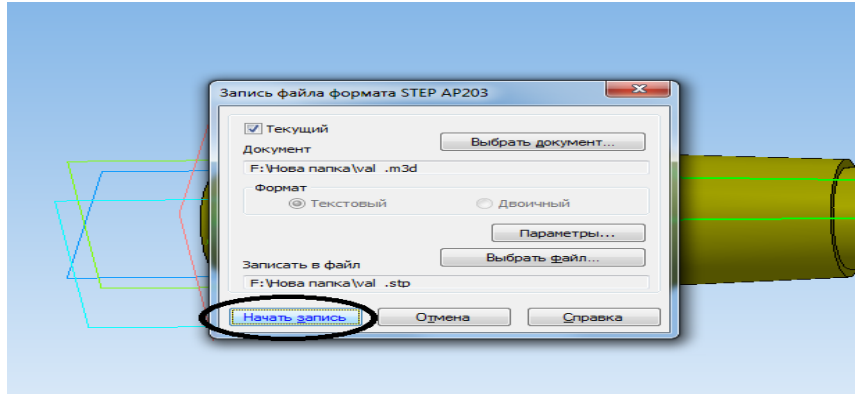


Рис.11. Етапи збереження графічних даних у форматі **STEP AP203** .

Для відкриття графічного файлу використовуємо алгоритм, що й для креслення, але у вікні необхідно вибрати **все файли - STEP AP203 (\*.stp \*.step)**. На екрані з'являється **3D** – модель деталі (рис.12, а). При експортуванні деталі у форматі **Parasolid (\*.x\_t)** використовуємо алгоритм, що й для попереднього формату; в типі файлу вибираємо потрібний формат і зберігаємо. У **SolidWorks** відкриваємо збережений файл (рис.12,б).

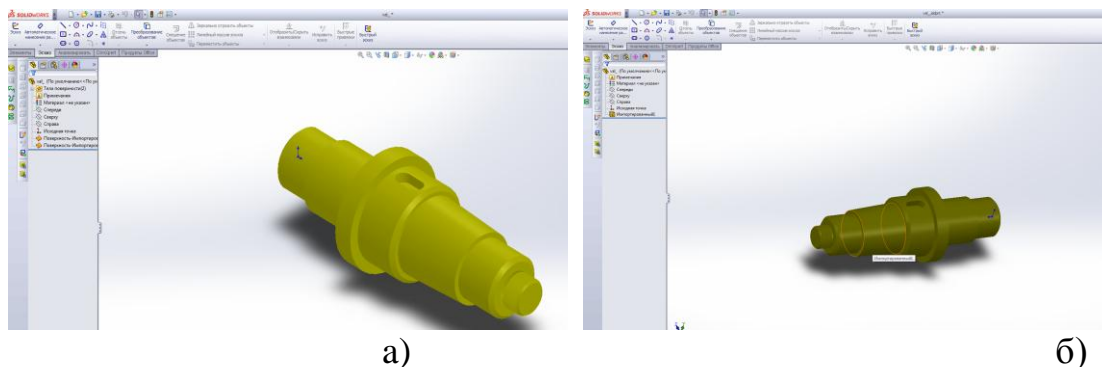


Рис.12. а) **3D** – модель деталі, відкрита за допомогою функції **STEP AP203 (\*.stp \*.step)** у середовищі **SolidWorks**; б) експортування деталі у форматі **Parasolid (\*.x\_t)** у середовище **SolidWorks**.

*Висновки.* Проведений аналіз процесів транспортування **3D** – моделей у різних **CAD** системах, зокрема, взаємодії програмного середовища **Компас** з програмами **PowerSHAPE** та **SolidWorks** надав можливість запропонувати способи процесів обміну даними між розглянутими **CAD** системами. Розроблений шлях інтеграції графічних даних, побудованих у середовищі **Компас**, у середовища **PowerSHAPE** та **SolidWorks**. Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні інтеграції графічних даних для складальних креслень.



*Література*

1. INITIAL GRAPHICS EXCHANGE SPECIFICATION (IGES). Computer Systems Laboratory National Institute of Standards and Technology - Gaithersburg, MD 20899.
2. *Бойко М. В.* Рендеринг як ефективний засіб візуалізації моделей виробів у середовищі CATIA V5 / М.В. Бойко, С.Є. Ляковська. - Оптимізація виробничих процесів і технічний контроль у машинобудуванні. № 746. - Львів: НУ «Львівська політехніка», 2012.- С.18-20.
3. *Гумен О. М.* Візуальне програмування задач механіки із залученням геометричних засобів CAD – систем / О. М. Гумен, С.Є. Ляковська, Є. В. Мартин.- Прикладна геометрія та інженерна графіка.–М.: ТДАТУ, 2013. – Вип. 4. Т.55. – С.18 – 23.
4. *Ляковська С.Є.* Автоматизація методу скінченних елементів у системах Auto- CADMechanical 2006 та AutoDeskMechanical 2006 / С.Є. Ляковська, М.Б. Гаврилів. – Комп'ютерно – інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. - Луцьк : ЛНТУ, 2011.- Вип. 6.- С.159-163.

**ИНТЕГРАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ  
СРЕДСТВАМИ CAD СИСТЕМ**

С. Е. Ляковская

**Аннотация** - работа посвящена систематизации особенностей процессов транспортировки 3D - моделей в CAD системах и разработке оптимального пути интеграции графических данных из среды Компас в среды PowerSHAPE и SolidWorks. Предложенные средства реализации процессов обмена графическими данными между CAD системами.

**INTEGRATION OF GRAPHICAL OBJECTS MEANS  
OF CAD SYSTEMS**

S. Liaskovska

*Summary*

**The paper is devoted to systematize the processes of transport features 3D - models in different CAD systems and the development of optimum way of integrating graphical data protection environment from Compass to PowerSHAPE and SolidWorks. Proposed methods of the exchange of data between CAD systems.**