

УДК 514.18

ОГЛЯД КОМПЛЕКСНИХ ХМАРОВИХ СИСТЕМ ДЛЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТА УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ВИРОБІВ

Найдиш А.В., д.т.н.,

Лебедев В.О., к.т.н.,

Кучеренко В.В., к.т.н.,

Юрченко В.В., аспірант*

Мелітопольська школа прикладної геометрії

Мелітопольський державний педагогічний університет

ім. Б. Хмельницького (Україна)

У статті наводиться огляд сучасного стану розвитку інтернет-технологій та хмарових сервісів для геометричного моделювання об'єктів.

Ключові слова: хмарові технології, інтернет-технології, автоматизовані системи проектування, геометричне моделювання об'єктів.

Постановка проблеми. Традиційно, автоматизовані системи для рішення задач геометричного моделювання об'єктів являють собою вузькоспеціалізований комплекс програмного забезпечення. Такий інструментарій потребує високого рівня знань від користувача, а також значних розрахункових потужностей.

Не дивлячись на постійне здешевлення комп'ютерних складових та, водночас, зростання їх розрахункових можливостей, згідно закону Мура [1], собівартість робочої станції для сучасної системи повнофункціонального геометричного моделювання залишається значною, а іноді недосяжною для більшості конструкторських відділів державних підприємств, не кажучи вже про ВНЗ країни.

В той же час, на ряду з апаратним та програмним забезпеченням, значний стрибок у розвитку отримали хмарові інтернет-технології. Під цим терміном розуміють систему розподіленої обробки та зберігання даних, в якій комп'ютерні ресурси та потужності надаються користувачу як інтернет-сервіс.

Можливість використання великих обсягів розрахункових потужностей у вигляді сервісу є сучасною альтернативою персональним робочим станціям, на яких виконується моделювання.

* Науковий керівник – д.т.н., проф. Балюба І.Г.

Використання хмарових технологій дозволить зекономити на вартості робочих місць конструкторів і потребує лише постійного якісного інтернет з'єднання з сервером.

Таким чином, актуальним є пошук таких підходів, при яких ряд тривіальних задач можливо вирішити із залученням хмарових автоматизованих комплексів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рух у бік хмарових інтернет технологій очолила компанія Autodesk, яка на початку 2013 року впровадила загальнодоступний сервіс PLM360, а пізніше доповнила його іншим функціоналом, в тому числі для інженерних розрахунків, геометричного моделювання архітектурних споруд та ін. Однак, не тільки кити промисловості пропонують хмарові сервіси. За такою моделлю вже давно працюють компанії Aras і Arena Solutions, а нещодавно їх перелік доповнили GrabCAD, Sunglass, TinkerCAD, Kenesto, які, в тому чи іншому руслі, пропонують користувачам послуги автоматизованих систем проектування в режимі онлайн.

Водночас, подібні проекти, реалізовані як хмарові САПР, не отримують на даний момент широко застосування. На думку світових експертів [1-3], немає сенсу переносити той функціонал систем автоматизованого проектування, який ефективніше реалізується за допомогою стандартних десктопних систем. Але, варто зауважити, що у наявності є цілий пласт задач, для котрих хмаровий підхід дозволить скоротити час виконання та вартість, підвищити якість проектів та самого процесу проектування в цілому.

По-перше, це можливість зберігання великих обсягів даних, за наявності використання відповідного функціоналу, коректної організації даних та оптимізованого пошуку. По-друге, організація взаємодії користувачів. По-третє, постійний доступ до баз даних конструкторських елементів. І нарешті, найважливіша задача – розв'язання питань, щодо ресурсномістких розрахунків. Інженери та архітектори постійно мають проводити ряд розрахунків конструкцій, проводити аналіз проектних рішень, проводити якісну візуалізацію. Необмежені розрахунки, які можна реалізувати за допомогою хмарових технологій, дозволять значно прискорити ці процеси.

Формування цілей статті. Охарактеризувати сучасні хмарові рішення для автоматизованих систем проектування, визначити їх переваги та недоліки для можливого використання.

Основна частина. Одним з перших на світовій арені хмарових технологій САПР з'явився комплексний CAD/CAE/CAM інструмент для промислового дизайну і машинобудівного проектування Fusion 360. Він поєднав у собі найперспективніші послуги від різних програмних продуктів Autodesk, щоб створити унікальне середовище,

яке з легкістю можна пристосувати під себе і яке дозволить спроектувати практично все, що ви можете уявити. Він також є ключовим інструментом, який повинні освоїти студенти та їх викладачі технічних вищих навчальних закладів, адже саме так працюватимуть в найближчому майбутньому професіонали і саме такому підходу до проектування необхідно навчати сучасних студентів, щоб вони залишались актуальними на ринку праці.

Відмітимо ключові переваги цього програмного продукту. Хмаровий комплекс Autodesk пропонує широкий спектр CAD інструментів для сплайнового, твердотільного та параметричного моделювання. Зокрема, у наявності можливість використання мережкових-моделей та величезна база даних у вигляді бібліотек елементів. Для спеціалістів присутні функції інженерних розрахунків, кінематичний аналіз, анімації та робота зі збірками.

Серед ключових аспектів варто відмітити можливість паралельного проектування, синхронного перегляду, відстеження прогресу та комунікації, управління версіями проекту та його варіативність.

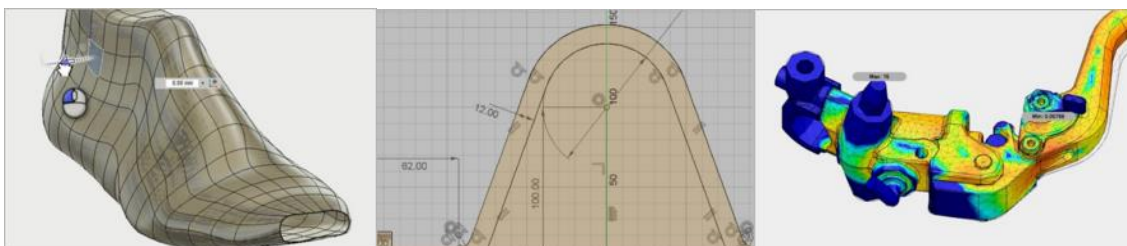


Рис. 1.1. Інтерфейси модулів хмарового комплексу Autodesk Fusion 360

Ще одним масштабним рішенням в області хмарових комплексних систем проектування є розробка російської провідної компанії АСКОН – DEXMA. Вийшовши на ринок практично в той же час, що і Fusion 360, DEXMA одразу стала серйозним конкурентом на вітчизняному ринку.

Основна задача DEXMA – управління проектуванням і задачами, а також структурою виробів, документами, конфігураціями і змінами. Безумовно, все це неможливо без управління довідниками матеріалів і комплектуючих. На поточний час заплановано вихід додаткових засобів управління логістикою і виробництвом.

Даний програмний комплекс надається як рішення «все в одному», не потребує налаштувань та легкий у використанні. Система підтримує режим паралельного проектування та моделювання.

Відмінною рисою DEXMA є наявність вбудованого тривимірного ядра, що супроводжує процеси моделювання та візуалізації.

Користувачі можуть доповнювати бази даних компонентів та матеріалів, як зі свого локального робочого місця, так із хмарового вбудованого генератора типових елементів.

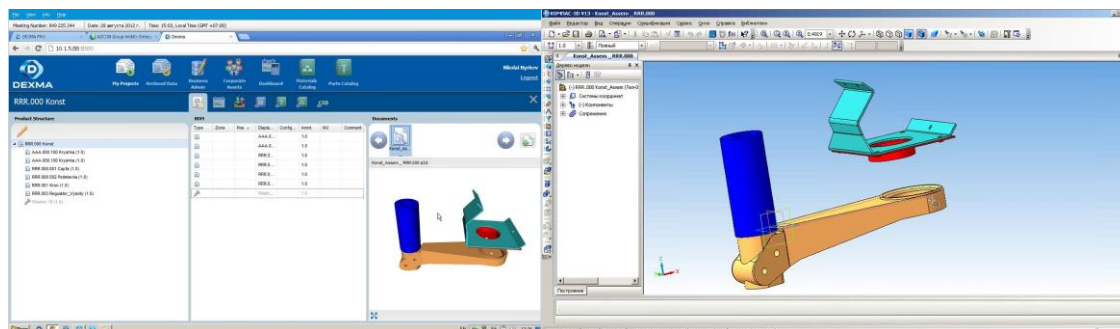


Рис. 1.2. Інтерфейси PLM та CAD-модулів комплексного проекту DEXMA

Не зважаючи на вагомий перелік переваг, які надають хмарові технології, вони мають і ряд недоліків, які присутні на даному етапі всім подібним системам. По-перше, це хвилювання користувачів за безпеку своїх даних та безперерйність зв'язку. По-друге, це недостатня виробнича потужність хмарових робочих місць, що особливо критично впливає на роботу модулів геометричного моделювання та інженерних розрахунків. Це дозволяє вирішувати тільки тривіальні задачі, що є ключовою вадою таких систем.

Варто відмітити також і доволі високу вартість за користування подібними хмаровими сервісами – від 25\$ до 50\$ на місяць, вузьку спеціалізацію та цільову направленість на вітчизняний ринок, яка притаманна розробкам фірми АСКОН.

Висновки. У статті було проведено огляд сучасного стану розвитку інтернет-технологій для розв'язку задач геометричного моделювання об'єктів та явищ. Розглянуто комплексні хмарові рішення від передових розробників інженерного програмного забезпечення Autodesk та АСКОН. Визначено ключові переваги кожного продукту та недоліки їх використання, які показали, що дана технологія є актуальною лише для розв'язку вузького кола задач геометричного моделювання як у промисловому комплексі, так і у якості інструменту навчальної програми для студентів технічних вищих навчальних закладів країни.

Однак, враховуючи стрімкий розвиток інформаційних та інтернет-технологій, хмарові комплекси САПР мають всі шанси зайняти своє місце серед інженерних програмних рішень.

Литература

1. Гореткина Е. САПР и PLM в облаке [Электронный ресурс] / Е. Гореткина // PC Week/RE . – №34 (819) Режим доступа: <https://www.pcweek.ru/industrial/article/detail.php?ID=144835>.
2. АСКОН выпускает DEXMA – конкурента PLM 360 [Электронный ресурс] // isicad : Ваше окно в мир САПР. 2004-2017. Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15588.
3. Fusion 360 [Электронный ресурс] // Autodesk Education CIS, 2013 – 2017. Режим доступа: <http://autodeskeducation.ru/study/fusion360>.

**ОБЗОР КОМПЛЕКСНЫХ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ И
УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ**

Найдыш А.В., Лебедев В.А., Кучеренко В.В., Юрченко В.В.

В статье проводится обзор современного состояния развития интернет-технологий и облачных сервисов для геометрического моделирования объектов.

Ключевые слова: облачные технологии, интернет-технологии, автоматизированные системы проектирования, геометрическое моделирование объектов.

**REVIEW OF COMPLEX CLOUD SYSTEMS FOR
GEOMETRICAL MODELING OF OBJECTS AND MANAGEMENT
OF THE LIFE CYCLE OF THE PRODUCT**

Naydysh A., Lebedev V., Kucherenko V., Yurchenko V.

The article reviews the current state of development of Internet technologies and cloud services for geometric modeling of objects.

Keywords: cloud technologies, internet-technologies, automated design systems, geometric modeling of objects.