

Вергунов С. В., доцент,

Вергунова Н. С., студентка 4 курса

Харьковская государственная
академия дизайна и искусств

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ. ЧАСТЬ 2. ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. В статье поднимается вопрос о современных тенденциях и перспективах развития CAD/CAM/CAE-систем, рассматривается их значение в контексте индустриального дизайна.

Ключевые слова: промышленный дизайн, 3D-модель, 3D-моделирование, CAD/CAM/CAE-системы, САПР, SolidWorks, виртуальное проектирование.

Анотація. Вергунов С.В., Вергунова Н.С. Сучасні тенденції та перспективи розвитку CAD/CAM/CAE-систем. Частина 2. Перспективи. У статті піднімається питання про сучасні тенденції і перспективи розвитку CAD/CAM/CAE-систем, розглядається їх значення у контексті промислового дизайну.

Ключові слова: промисловий дизайн, 3D-модель, 3D-моделювання, CAD/CAM/CAE-системи, САПР, SolidWorks, віртуальне проектування.

Annotation. Vergunov S.V., Vergunova N.S. Present tendencies and prospects of CAD/CAM/CAE-systems development. Part 2. Prospects. This article is about present tendencies and prospects of CAD/CAM/CAE-systems development, the significance of these systems for industrial design also considered.

Key words: industrial design, 3D-model, 3D-modeling, CAD/CAM/CAE-systems, SolidWorks, virtual projecting.

Постановка проблемы. Проблема, затронутая в данной статье, заключается в определении влияния современных тенденций и перспектив развития CAD/CAM/CAE-систем на изобразительные средства промышленного дизайнера; их сущности и роли в проектной деятельности.

Связь работы с научными или практическими программами. Тема статьи является частью научных исследований кафедры «Дизайн» ХГАДИ, а также соотносится с прикладной госбюджетной темой «Методологія інноваційного дизайну у контексті науково-технічного прогресу і глобальної екологічної кризи» утвержденной МОНУ (номер государственной регистрации 0103U006435).

Анализ последних исследований и публикаций. Исследований, занимающихся подобной тематикой, в контексте промышленного дизайна на Украине не выявлено.

Цель работы. Выявить и определить влияние современных тенденций и перспектив развития CAD/CAM/CAE-систем на изобразительные средства промышленного дизайнера в контексте объективно существующего проектного процесса, основанного на базе 3D-моделирования.

Результаты исследований. К перспективам развития CAD/CAM/CAE-систем можно отнести несколько основных направлений. Первое направление состоит из тенденций описанных в первой части этой статьи, к которым необходимо добавить тенденцию постоянного совершенствования элементной базы: скорость работы с САПР и PLM напрямую зависит от возможностей компьютеров. В последнее время в области «железа» произошли существенные подвижки вперед, которыми воспользовались разработчики ПО. Практически все ведущие вендоры (англ. *vendor* продавец, торговец — юридическое или физическое лицо, являющееся поставщиком товаров и услуг, объединенных торговой маркой) выпустили 64-разрядные версии САПР, которые могут обращаться к практически неограниченным объемам оперативной памяти. Появление многоядерных процессоров особенно благотворно отразилось на системах инженерного анализа, связанных с интенсивными вычислениями. По некоторым оценкам, сложный анализ, который в 2003-м продолжался 5 ч, теперь выполняется за 10 мин [1].

Второе направление развития САПР основывается на создании и совершенствовании программных конгломератов, основная задача которых сделать полностью завершенным процесс разработки, изготовления, эксплуатации и утилизации любого объекта. Само собой разумеется, что к вопросам завершенности относятся разработка конструкции объекта и оснастки для его изготовления, управления всеми технологическими процессами при производстве объекта, контроль его качества, упаковки и транспортировки, а также его реализации. Основная сложность создания подобных программных комплексов заключается в стыковке форматов и принципах построения моделей [2].

Каждый производитель программных продуктов разрабатывает свои собственные форматы и

Надійшла до редакції 19.04.2011

расширения. Так, например, системе 3D Studio MAX соответствуют форматы MAX и CHR; системе SolidWorks – формат SLDPRТ для деталей, а SLDASM для сборки; в AutoCAD файлы записываются с расширением DWG, а в Maya – MB, и так далее. И это только на этапе разработки объекта. К этому добавляются файлы для станков с ЧПУ, форматы чертежей и другой конструкторской документации, форматы наличия комплектующих деталей и готовой продукции на складах, форматы бухгалтерской отчетности и тому подобное. Поэтому, разработчики различных компьютерных фирм из различных стран по всему миру занимаются отработкой соответствия различных форматов и приведения их к одному общему знаменателю. Кроме того, в последние годы говорят о недостатках систем, основанных на истории построения. После того, как эти системы (начиная с Pro/E) совершили интеллектуальную революцию в САПР, сведя процесс внесения изменений в модель к простому редактированию значения размера, а пользователи поголовно перешли на эту технологию, выяснилось, что перенос данных из одной САПР в другую этот процесс полностью блокирует: история построения теряется, а вместе с ней исчезает и ключ к редактированию модели. Поэтому, явной перспективой развития **CAD/CAM/CAE-систем, является возможный пересмотр** принципов построения моделей.

CAD-системы на основе дерева построения доминировали на рынке с 1985 года – с момента релиза системы Pro/Engineer компанией PTC. Практически все выпускаемые в последующем системы были вариациями на тему, будь то SolidWorks, Inventor или Solid Edge. Однако сегодня разработчики ПО продвигают разновидности «прямого моделирования», которое раньше было относительно непопулярной трехмерной технологией.

Метод трехмерного параметрического моделирования, анонсированный компанией Siemens PLM Software в 2008 году называется синхронная технология (Synchronous Technology). Синхронная технология объединяет возможности параметрического моделирования на основе конструктивных элементов со средствами прямого редактирования элементов геометрической формы. Компания Autodesk (Inventor Fusion) стремится интегрировать прямое моделирование с деревом построения. Российское ЗАО «ЛЕДАС» предлагает технологию вариационного прямого моделирования, которая призвана поднять системы прямого моделирования на интеллектуальный уровень систем на основе истории построения. Эти события вселяют надежду, что слияние технологий приведет к появлению более «интеллектуальных» САПР, облегчающих жизнь проектировщиков.

Еще одним из перспективных направлений развития **CAD/CAM/CAE-систем** стали «облачные вычисления». Облачные вычисления (англ. cloud computing) – технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как INTERNET-сервис. В данном случае термин «Облако» используется как метафора, как образ сложной инфраструктуры, за

которой скрываются все технические детали. Согласно документу IEEE, опубликованному в 2008 году[3]: «Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в Интернете и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и тому подобном». Например, Google Apps обеспечивает приложения для бизнеса в режиме on-line, доступ к которым происходит с помощью INTERNET-браузера, в то время как ПО и данные хранятся на серверах Google.

Концепция облачных вычислений подвергалась критике со стороны сообщества свободного программного обеспечения и в частности со стороны Ричарда Столлмана (Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman, из интервью газете The Guardian): «Использовать веб-приложения для своих вычислительных процессов не следует, например, потому, что вы теряете над ними контроль. И это не лучше, чем использовать любую проприетарную (англ. proprietary software; от proprietary – частное, патентованное, в составе собственности и software – программное обеспечение) программу. Делайте свои вычисления на своём компьютере, используя программы, уважающие вашу свободу. Если вы используете любую такую программу или чужой веб-сервер, вы становитесь беззащитными. Вы становитесь игрушкой в руках того, кто разработал это ПО».

Также существует вероятность, что с повсеместным приходом этой технологии станет очевидной проблема создания неконтролируемых данных.

Тем не менее, поставщики САПР/PLM стараются воспользоваться преимуществами онлайн-подхода. Так, PTC предлагает услугу PLM On Demand; Autodesk выпустила первое облачное приложение Homestyler для проектирования интерьеров помещений; Siemens PLM переносит на платформу Microsoft Azure одно из приложений системы цифрового производства Tecnomatix; фирма SolidWorks представила на последней конференции пользователей облачную стратегию, а ее материнская компания DS обещает перенести в облако систему управления инженерными данными ENOVIA V6; российский разработчик в партнерстве с фирмой Cloud IT начал продавать САПР КОМПАС-3D по модели «ПО как услуга» (SaaS). Однако пока еще неясно, насколько «облачный» подход понравится потребителям – несмотря на явные преимущества, возникает ряд вопросов: что будет, если связь с INTERNET-ом замедлится или вообще оборвется? насколько безопасно хранить ценные (зачастую конфиденциальные) данные на общедоступном сервере? можно ли будет получить доступ к данным после окончания подписки на услугу?

Но наиболее интересной перспективой развития САПР-систем, в контексте промышленного дизайна, является создание и совершенствование центров виртуальной реальности для PLM. Технологии виртуальной реальности используются при проектировании сложных системных продуктов (авиация, автомобили и т.д.) для визуализации

комплексных архитектурных решений, при планировании развития городов (urban planning), то есть там, где выработка концепции, увязка компонентов и даже тестирование (вплоть до получения виртуального опыта эксплуатации) должны быть проведены задолго до этапа создания физического прототипа. Так же системы виртуальной реальности (иммерсионные центры, от лат. *Immersio* - погружение) активно используются для эффективных демонстраций лицам, принимающим решения: инвесторам, заказчикам, фокус группам экспертов и т.п.

Иммерсионные центры VE (Virtual Environment) 3D cadCenter (3D collaboration and decision) или 3D vipCenter (3D virtual interactive prototyping Center) вобрала в себя все последние мировые инновационные достижения в области 3D визуализации и виртуальной реальности, которые существенно раздвигают привычные рамки проектирования, и позволяют выйти на новый уровень интерактивного виртуального прототипирования и осуществления виртуальных сборок. Использование центров виртуальной реальности позволяет получить существенных экономический эффект за счет отказа от создания физических прототипов, сокращения времени разработки, сокращения трудозатрат и улучшения качества проектирования изделий. В качестве примеров использования 3D cadCenter в своей деятельности, можно назвать компанию Italdesign и компанию Dassault; а 3D vipCenter – центр виртуальной реальности для виртуального интерактивного прототипирования установлен в компании Фольксваген.

Как правило, в состав этих центров входят:

- проекционная система виртуальной реальности (3D визуализации) различной конфигурации (для восприятия объема необходимы специальные очки) – плоский или панорамный экран высокого разрешения (для cadCenter) или 2 - 6 экранов (класс CAVE) в виде комнаты (для vipCenter);
- графический генератор – мощная специализированная графическая станция, или графический (визуализационный) кластер, позволяющий абсолютно синхронно обрабатывать и выдавать требуемый поток визуальной 3D-информации;
- периферия систем виртуальной реальности – набор различных устройств, позволяющих «усиливать» степень интерактивности (системы трекинга, тактильной обратной связи и т.д.) [4].

На данный момент, наиболее качественные системы виртуальной реальности для профессиональных целей создаются на базе проекционных систем с использованием стереоскопической визуализации и специальных графических кластеров. Это позволяет добиваться необходимого качества погружения в виртуальное окружение и работать с виртуальными мирами с высокой степенью интерактивности. Графические генераторы для систем виртуальной реальности создаются на базе кластера PC с использованием специального системного ПО, практически для всех приложений основанных на OpenGL: Autocad, Autodesk Inventor, AVEVA Vintage, Dassault Catia / Enovia / Delmia / Icem Surf, Intergraph

Mercury PTC Division, ProE WildFire, PTC ProductView Rhino3D, SolidWorks, Siemens Teamcenter /VizMockup /J T2GO, Unigraphics NX, SolidEdge, Petrel, ArcGIS, Virtools, Seemage, Bentley Microstation, Google Sketchup, Google Earth, Second Life и т.д.

К основным элементам периферии VR относятся системы трекинга (Tracking systems), которые отслеживают положения глаз пользователя (глазные трекеры) и отслеживания положения самого пользователя и его головы (трекеры движения). Использование таких систем позволяет интерактивно взаимодействовать с виртуальной графической сценой и позволяет добиться эффекта восприятия информации аналогично голографии. Также элементы периферии могут иметь устройства обратной связи, позволяющие имитировать тактильные ощущения, например виброполы, платформы и кресла с гидроприводом, генераторы ветра, воды, и пр. Управление виртуальными объектами может осуществляться с помощью трехмерной мыши, перчатками виртуальной реальности, джойстиком, имеющими большое число управляемых степеней свободы и другими подобными устройствами.

Выводы. Современные перспективы развития CAD/CAM/CAE-систем имеют явную направленность на совершенство подобных программных продуктов. Поиски новых принципов построения моделей свидетельствует о постоянном интересе потребителей, что в свою очередь подтверждает их, **CAD/CAM/CAE-систем, значение для современных производительных сил.** Для промышленного дизайнера, являющегося неотъемлемой частью этих сил, наибольший интерес в изучении должны представлять трехмерные системы, основанные на объемном моделировании (solid modeling), представляющие собой разновидности трехмерного моделирования, которая применяется в САПР.

Дальнейшие исследования планируется направить на изучение проблем 3D-моделирования в промышленном дизайне, в контексте дизайнерского поля Украины, используя практические результаты при разработке учебных программ и написании учебно-методической литературы для студентов ХГАДИ.

Список использованной литературы:

1. Гореткина, Е. Настоящее и будущее рынка САПР [Электронный ресурс] / Е. Гореткина // PC Week/RE («Компьютерная неделя»): сайт газеты. — Технологии-2011. — Январь, 2011. — Режим доступа : http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=127669&THEME_ID=13893
2. Глинских, А. Современное состояние и перспективы развития мирового рынка PDM-систем [Электронный ресурс] / А. Глинских // Компьютер – информ: сайт газеты. — М., 2001. — №3. — Режим доступа : http://www.ci.ru/inform01_02/p_22-23.htm
3. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing // Journal IEEE, September/October. — 2008. — vol. 12, n. 5. — p. 96-99.
4. Центры виртуальной реальности для PLM [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Virtual Environment Group». — Режим доступа : http://www.ve-group.ru/products178_181.html