решение контактной задачи при взаимодействии инструмента с поверхностью детали в результате статико-импульсной обработки (СИО), которое сводится к исследованию основных параметров очага деформации, представленного в виде эллипсоида давления.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ CAD CATIA В МОРСКОМ СУДОСТРОЕНИИ

Таскаев К.А.

Мурманский государственный технический университет, Мурманск, e-mail: arxangel233378@mail.ru

Как в России, так и за рубежом судостроение традиционно считается консервативной отраслью по сравнению с другими направлениями промышленного производства. Действительно, эффектные примеры успехов компьютеризации проектирования в авиации и автомобилестроении впечатляют: 100%-ный электронный макет пассажирского авиалайнера «Боинг-777», состоящий из 3 миллионов деталей, занимающих около 5 тыс. гигабайт компьютерной памяти, успешный прочностной анализ расчетной модели джипа «Крайслер» с 6 миллионами степеней свободы.

На таком фоне массовое использование часто лишь 2D-автоматизированного проектирования на судостроительных предприятиях в сочетании с низкой интеграцией производственных процессов и отсутствием единых стандартов в достаточной степени осложняет здесь перспективу внедрения новых информационных технологий.

1. Тенденции развития отрасли.

Современная ситуация в судостроении осложняется проявлением общих тенденций падения цен на проектирование и постройку судов в условиях усиления конкуренции предприятий из регионов с дешевой рабочей силой и сокращения оборонных бюджетов, которые всегда давали значительную долю инвестиций в развитие судостроительной отрасли.

Вместе с тем, в отрасли прослеживаются процессы иного характера: глобальное укрупнение предприятий, создание международных объединений и разработка совместных транскорпоративных проектов, которые создают условия для финансовой устойчивости и перспективу дальнейшего развития судостроительного производства. Известно, что судостроительная продукция является очень наукоемкой и технологически насыщенной. Наряду с разработками традиционных типов торговых судов, морских пассажирских лайнеров и военных надводных кораблей развивается проектирование специальных судостроительных сооружений – таких как морские платформы различного назначения, скоростные суда с нетрадиционной формой корпуса и др. А боевые подводные лодки с атомными энергетическими установками являются подлинным средоточием передовых достижений из различных областей науки и техники; их проектирование и строительство возможны лишь при наличии отлаженной многоотраслевой кооперации.

Состояние судостроительных CAD/CAM-систем.

В противоречивых условиях текущего развития судостроительной отрасли особую важность приобретает выбор эффективных средств автоматизации технической подготовки производства, обеспеченных стабильностью компании-разработчика и поддержкой квалифицированных специалистов по внедрению. На мировом рынке CAD/CAM-систем можно выделить пять наиболее заметных для судостроительного производства решений. Два из них – TRIBON шведской компании Kockums и FORAN испанской компании Sener – являются специализированными судостроительными системами с большим стажем эксплуатации и располагают внушительным списком старых заказчиков. Однако использование этих систем требует решения проблемы их интеграции с машиностроительными САПР для проектирования элементов судового энергетического оборудования и насыщения. Кроме того, в силу их «ощутимого возраста», а также малых финансовых и кадровых ресурсов компаний-разработчиков TRIBON и FORAN не могут представить передового полнофункционального решения и эффективной поддержки внедрения на местах. Последнее в равной мере можно отнести и к двум другим известным в судостроении системам универсального класса – хотя и по иным причинам. Решения CADDs, принадлежащие CV/PTC, и судостроительные продукты компании Intergraph не могут не отставать в развитии из-за смены собственников компаний, продолжения реорганизационного периода и неопределенных перспектив дальнейшей поддержки.

В каком же состоянии находится поддержка судостроительного направления в Dassault Systemes – в компании-разработчике универсальной системы CATIA? CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) – одна из самых распространенных САПР высокого уровня – разрабатывалась для проектирования в авиационной промышленности. Однако результативность использования, удобство интерфейса и гибкость предлагаемых решений позволили существенно расширить область внедрения системы. CATIA фактически стала стандартом в мировой аэрокосмической и автомобильной отраслях – более 70% рабочих мест САПР в авиационной промышленности и около 50% – в автомобильной. В последнее время сфера внедрения системы расширяется, охватывая все новые отрасли общего машиностроения, химическое и нефтехимическое машиностроение, проектирование заводов и промышленных установок, производство товаров потребления, судостроение.

2. CATIA в судостроении.

Система CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) одна из самых распространенных САПР высокого уровня. Это комплексная система автоматизированного проектирования (CAD), технологической подготовки производства (CAM) и инженерного анализа (CAE), включающая в себя передовой инструментарий трёхмерного моделирования, подсистемы программной имитации сложных технологических процессов, развитые средства анализа и единую базу данных текстовой и графической информации. Система позволяет эффективно решать все задачи технической подготовки производства – от внешнего (концептуального) проектирования до выпуска чертежей, спецификаций, монтажных схем и управляющих программ для станков с ЧПУ.

2.1. Судостроение – стратегическое направление развития CATIA.

Начиная с середины 90-х годов XX века, разработка и внедрение судостроительных приложений становится стратегически приоритетным направлением развития системы CATIA.

Сейчас приходится решать четыре проблемы в современном судостроении:

1. Прежде всего это проблема глобализации – гибкого управления децентрализованной структурой. Другими словами, концепция новых судов определяется виртуальным предприятием. При этом проектировочные и производственные организации, а также субподрядчики могут находиться в разных странах мира. Информационной средой при этом является сеть Internet.

2. Вторая проблема – это инновационный процесс. На этом уровне возникают задачи управления огромным количеством данных со сложной структурой. Для сокращения расходов и сроков цикла разработки необходима интеграция проектирования

корпуса и наполнения судна. Разумеется, это будет реализовано за счет внедрения технологии трехмерного проектирования.

3. Третья проблема – переход к цифровой обработке информации. Использование новых технологий проектирования требует внедрения новой технологии производства, основанной на совместной работе над проектом и обмене информацией между всеми участниками виртуального предприятия. Здесь речь идет о распределенных базах данных, технологиях Internet, Extranet и о цифровом макете изделия.

4. Четвертая проблема – рациональное использование капитала. Использование виртуального макета на всех этапах проектирования представляет возможность инженерам-технологам и эксплуатационщикам задавать требования проектировщикам. Другими словами, инженеры на производстве и инженеры, занятые техническим обслуживанием, участвуют в инновационном процессе. Они могут помочь в разработке конструкции корабля с простым технологическим обслуживанием.

Почему же Dassault Systemes и IBM делают ставку на развитие судостроительных решений? Разработка проектов для судостроения требует высокого уровня и тесной интеграции всего комплекса CAD/CAM/CAE/PDM-приложений, и ведущее положение в судостроении означает фактическое лидерство по всему набору продуктов и услуг.

Действительно, после реализации специальных судостроительных приложений CATIA становится обладателем законченного интегрированного решения, включающего проектирование судостроительных и промышленных технологических сооружений (AEC Plant & Ship), точное геометрическое моделирование машиностроительных изделий и сборок (Mechanical CATIA), управление развитием проекта (ENOVIA PDM/VPM) и полную работающую интеграцию перечисленных составляющих.

Сейчас для решения задач судостроения существует четыре бренда, предлагаемых Dassault Systemes и IBM – CATIA, DELMIA, ENOVIA и SmarTeam. В отношении PLM система CATIA сосредоточена на инженерном анализе изделия, а ENOVIA и SmarTeam – на управлении жизненным циклом и поддержке решений. Задачи PDM и совместной работы решаются с помощью ENOVIA и SmarTeam, а область применения DELMIA – производственные задачи. Все системы используют единую базу данных о технологических процессах и ресурсах. Сам подход к судостроению как отраслевому сегменту базируется на понятии технологического процесса и совместной работе над проектом. Управление данными о продукте в технологическом процессе позволяет сохранить и повторно использовать базу знаний предприятия.

На данный момент разрабатывается две новые концепции проектирования изделий.

• Основой новых технологий является цифровой макет изделия (ЦМИ). Он позволяет интегрировать все этапы проектирования корабля, такие как размещение оборудования, трубопроводов, электрики и т.п. На этом уровне возможно точное трехмерное определение корабля. Но особенно важно то, что ЦМИ используется всеми участниками проекта для выполнения одновременного параллельного проектирования. Таким образом, компьютер впервые позволит нам определить трехмерный образ такой сложной сборки, как корабль. Впервые мы получаем возможность параллельной разработки в рамках расширенного предприятия, включая поставщиков, с тем чтобы все коллективы могли работать вместе.

• Следующий уровень – это, так называемая PPR-технология (Product–Process–Resource): продукт–технологический процесс–ресурс. На этом этапе мы не только обрабатываем данные об изделии, то есть ЦМИ, но и управляем данными технологического процесса и данными ресурсов. Таким образом, с помощью модели PPR мы управляем всем процессом производства. Как фундамент PPR-архитектуры используются CATIA, ENOVIA и DELMIA. Интеграция данных о продуктах, процессах и ресурсах исключительно важна как способ оптимизации проектирования и производства судна. Эта система позволяет на основе правил проектирования сохранять и повторно использовать базу знаний предприятия. Если учесть, что проектирование – процесс итерационный, то использование базы знаний может существенно автоматизировать процесс оптимизации изделия.

2.2. Решения CATIA для судостроения

Ниже приводится краткое описание решений CATIA, которые охватывают полный цикл технической подготовки судостроительного производства и получили практическую реализацию в повседневном опыте указанных выше предприятий.

Базовые кораблестроительные расчеты и формирование судовой поверхности. Система CATIA предлагает проектировщикам широкий выбор возможностей для создания, анализа и модификации сложной поверхности судового корпуса, в числе которых:

– создание поверхностей по заданным граничным условиям или по множеству точек;

– построение поверхностей на основе сегментов форм и оболочек;

– определение площади, центра тяжести и других параметров поверхности;

– контроль кривизны и касательных;

– пересечение, объединение, разрезание, зеркальное отражение, выравнивание и сглаживание поверхностей;

– обнаружение и устранение зазоров (разрывов) и наложений;

– импортирование и обработка поверхностей из других CAD-систем (через стандартные форматы обмена графическими данными IGES, VDAFS и др.).

Мощная функциональность CATIA по работе со сложными поверхностями позволяет сформировать судовой корпус, используя только средства CATIA (как это делается, например, в подразделениях компании General Dynamics и на Вьенконгской верфи). Базовые расчеты статики и динамики корабля при этом на Вьенконгской верфи выполняются на основе собственных разработок, а General Dynamics использует в этих целях решения других разработчиков.

В то же время многие из судостроительных пользователей CATIA выбирают подход, когда кораблестроительные исследования и формирование предварительной поверхности корпуса выполняются с использованием таких распространенных специализированных приложений, как NAPA, Maxsurf или FastShip, а затем корпус переносится в CATIA и дорабатывается.

Определение основных опорных элементов судового корпуса. Удобный пользовательский интерфейс CATIA помогает инженеру назначить местоположение плоскостей базовых теоретических шпангоутов, батоксов и палуб, которые в совокупности с судовой поверхностью образуют опорную координатную систему для дальнейшего ассоциативного проектирования корпусных конструкций. Выполняется также определение основных и вспомогательных чертежных видов, видов общего расположения судна, необходимых дополнительных сечений и производится разделение корпуса на блоки, а блоков – на секции.

Проектирование корпусных конструкций. Элементы металлоконструкций блоков и секций (шпангоуты, бимсы, стрингеры, флоры, пиллерсы, разного рода кницы, ребра жесткости и т.д.), а также полотнища палуб и переборок размещаются внутри

судовой поверхности в трехмерном режиме с привязкой к координатной системе (поверхность корпуса и три вида опорных плоскостей) или к предварительно установленным (родительским) элементам. При этом образуется иерархическая структура объектов сборочной секции, в которой реализуются возможности быстрого анализа и модификации ассоциированных конструкций – например многоэлементное автоматическое копирование с трансформацией формы деталей согласно изменению обводов корпуса. Все элементы этого объектно-ориентированного процесса имеют широкий набор наследуемых и редактируемых конструкционно-технологических параметров, список которых включает массогабаритные и локально-геометрические данные, технологические характеристики (такие как параметры сварных швов), указание связей с другими элементами, характеристики материала и дополнительные текстовые описания (инструкции, маркировки, даты и т.п.).

Модули прочностного анализа CATIA позволяют выполнить расчеты общей и местной прочности корпуса и его составных частей.

Из трехмерной модели в любое время автоматически генерируются необходимые чертежные виды секций, а также рабочие чертежи деталей со спецификациями.

После разделения судовой поверхности по границам листов наружной обшивки выполняется их автоматический раскрой с возможностью контроля и правки, при необходимости. Аналогично выполняется оптимизированное размещение и раскрой других листовых деталей корпусных конструкций. По чертежам раскроя деталей генерируются управляющие программы для станков плазменной резки.

Проектирование судовых помещений и коммуникаций. На этом этапе используются широкие возможности AEC CATIA (или CCPlant) – подсистемы, охватывающей все монтажные дисциплины: оборудование, трубопроводы, опорные конструкции, вентиляцию и отопление, магистрали электрических систем, а также проектирование внутренних судовых помещений.

Модули AEC CATIA обеспечивают создание принципиальных монтажно-технологических схем, интерактивную трехмерную трассировку трубопроводов с динамическим размещением и модификацией компонентов, автоматическую проверку соответствия трехмерных моделей предварительно сформированным технологическим схемам, контроль пересечений и зазоров элементов конструкций, автоматическую генерацию изометрических монтажных чертежей трубопроводов со спецификацией компонентов, визуальный пространственный контроль модели в режиме реального времени, проверку выполнения корпоративных правил проектирования, создание пользовательской базы конструктивных элементов и многие другие функции. Проектирование выполняется на основе унифицированных элементов конструкций, структурированных в развитой системе каталогов и отвечающих требованиям используемых стандартов (международных – DIN, ANSI и других; отраслевых или собственных стандартов предприятия).

Проектирование корабельного оборудования и механизмов. Для проектирования различных судовых механизмов и оборудования (таких как лебедки, грузовые стрелы, люковые закрытия, спасательные средства и т.п.) используется весь арсенал гибридного моделирования машиностроительных изделий и сборок CATIA Mechanical (точное твердотельное моделирование, поверхности и каркасы, электронный цифровой макет). Выполняется прочностной, кинематический и монтажный анализ механизмов в пространстве судового набора, анализ пересечений и зазоров элементов насыщения, коммуникаций и корпусных конструкций. Генерируются сборочные и рабочие чертежи со спецификациями. Для электротехнического оборудования используются специальные модули компоновки и прокладки. Для подготовки техпроцессов механообработки деталей генерируются управляющие программы для станков с ЧПУ и визуализируется работа режущего инструмента.

Обмен данными и управление проектом. На основе решений PDM (CATIA Data Manager CDM или ENOVIA VPM/PM) и с использованием стандартной реляционной СУБД создается единая многопользовательская база данных, содержащая всю текстовую и графическую информацию проекта и предоставляющая реальные возможности для одновременного согласованного (параллельного) проектирования силами различных рабочих групп с контролем доступа в базу отдельных групп и пользователей.

3. Реконструкция исторических памятников судостроения с помощью программы CAD CATIA

Наблюдая за стремительным развитием компьютерной техники, мы одновременно становимся свидетелями того, насколько быстро меняются системы моделирования – системы для создания графических образов. Они становятся все более понятными в работе, все более нарастает впечатление, будто мы работаем не с точками, кривыми и цветом, а с реальными объектами, которые так же ощутимы, как и окружающие нас предметы. Первым шагом вперед был переход от двумерных систем моделирования к трехмерным. Следующим кардинальным шагом является переход от традиционных систем моделирования, таких, как 3DStudioMax к системам трехмерной реконструкции. Что касается систем трехмерной реконструкции, то они позволяют быстро создавать физически точные модели объектов, в то время как в системах типа 3DStudioMax это потребовало бы больше времени и усилий.

Теперь перейдем к рассмотрению системы 3D-реконструкции. На самом деле алгоритм работы с этими программами напоминает процесс моделирования. И действительно, в них есть все необходимые для этого инструменты и примитивы. Но главное отличие от систем моделирования состоит в том, что построение объекта идет не «с нуля», а на основе его элементов. Это означает то, что, используя имеющуюся в элементах объекта информацию, необходимо восстановить или, скорее, приблизить его 3D-форму. На последнем этапе работы с программами эти же элементы используются для текстурирования объекта.

Вообще, программы предназначены для реконструкции широкого класса объектов. Используя последовательно их алгоритмы и инструменты можно реконструировать практически что угодно. Основная идея реконструкции объектов состоит в том, что под них подгоняются трехмерные простые или составные, видоизмененные объекты.

Dassault Systèmes является мировым лидером на рынке программных решений для управления жизненным циклом изделий (Product Lifecycle Management или PLM). Предлагаемые компанией приложения позволяют создавать определения и цифровые имитационные модели изделий.

Решения от DS упрощают макетирование, моделирование и производство таких чрезвычайно сложных систем, как автомобили и самолеты и суда.

3.2 Воссоздание первой подводной лодки с помощью цифровых технологий

На выставке «Undersea Defence Technology 2002» («Военные подводные технологии»), которая проходила в итальянском городе Ля Специя, IBM PLM впервые публично продемонстрировала модель лодки, созданную с применением программного обеспечения, разработанного фирмой Dassault Systems. Посетители выставки могли ощутить себя моряками

на погружающейся подлодке. Во время виртуального присутствия на лодке участники сеанса увидели работу двигательной системы, механизмов, вооружения, а также возможности движения лодки в погруженном и надводных состояниях.

То, что CATIA используется для проектирования подводных лодок в Европе и США, широко известно, но демонстрируемая лодка представляла собой совсем необычный проект, проект из прошлого.

После двух десятилетий, когда судно, «Ю.С.С. Холланд» было выставлено в общественном парке, ржавая подлодка в 1932 году была пущена на слом. Такова печальная участь судна, которое было признано первой современной подлодкой. После разрушения подлодки и утери большей части чертежей, по которым она строилась, исследователи долгое время полагали, что возможность изучать инновационный гений этой субмарины и ее изобретателя Джона Холланда потеряна навсегда.

В ходе нашего исторического экскурса познакомимся с краткой биографией Холланда. Джон Филип Холланд (англ. John Philip Holland, 29 февраля 1840 – 12 августа 1914) – американский инженер, строитель подводных лодок. Родился в Лисканноре (графство Клэр, Ирландия). Работал школьным учителем. В 1873 г. эмигрировал в США, где также работал учителем в католической школе в Патерсоне, штат Нью-Джерси. В 1875 г. построил свою первую маленькую подводную лодку, управляемую одним человеком с помощью ножного привода. Предложил лодку американскому флоту, но получил отказ.

В 1877 и 1879 годах им были построены новые лодки с бензиновым двигателем. В 1883 году учредил компанию Holland torpedo-boat company. В течение многих лет Холланд продолжал работать над проектами подводных лодок, постепенно улучшая их.

Наконец, построенная Холландом в 1897 году лодка после длительных проверок была куплена флотом США и в 1900 году вступила в строй под названием USS Holland, став первой подводной лодкой американского флота. Лодка имела водоизмещение 100 тонн, 1 винт, бензиновый двигатель Отто Дейца на 160 лошадиных сил для надводного хода и электромотор в 70 л.с. для подводного хода, была вооружена одним торпедным аппаратом с тремя торпедами. Скорость надводного хода составляла 9 узлов, подводного – 7 узлов. Район плавания над водой – 200 миль, под водой – 30 миль. Запас воздуха позволял экипажу провести под водой 12 часов.

Кроме американского флота, лодки Холланда были приобретены флотами России, Англии, Японии, Голландии и Австро-Венгрии. В последующие годы Холланд построил несколько более совершенных типов лодок, водоизмещением в 280, 400 и 500 тонн.

Итак, через семьдесят лет, благодаря историческим изысканиям одного историка-любителя и трехмерному инструментарию цифрового дизайна IBM и Dassault Systems, корабль «Ю.С.С. Холланд» вернулся к жизни в виртуальной реальности. В результате исследователи и историки получили возможность совершить путешествие в виртуальную область и впервые постоять на цифровой палубе корабля Холланда.

Идея возрождения подводной лодки «Ю.С.С. Холланд» возникла в 1992 году, когда инженер Гарри Мак-Кью начал искать способ для обучения конструкторов субмарин работе с программным обеспечением по компьютерному дизайну. Подробные описания большинства современных подлодок, принадлежащих флотам разных стран, засекречены. Мак-Кью выбрал субмарину «Ю.С.С. Холланд» потому, что те данные, которые он мог найти, были достоянием общественности, но их было слишком мало, чтобы смоделировать корабль полностью.

Большая часть данных, использованных при строительстве подлодки, была утеряна. Крохи информации были обнаружены в Национальном архиве в Колледж-Парке, библиотеке Конгресса, музее Паттерсона и в музее субмарин США в Гротоне. Ключевую информацию нашли также в газетных статьях, письмах, старых каталогах и архивах компании General Dynamics Electric Boat – наследнице той, что строила лодку «Холланд 6» (так называлась подлодка до продажи ее США), и сегодня являющейся одной из ведущих кораблестроительных компаний, собирающих подлодки для американского флота.

По мере обнаружения новых деталей они загружались в систему компьютерного дизайна IBM PLM, использующую ПО CATIA, DELMIA и ENOVIA, разработанное партнером IBM – французской компанией Dassult Systems. Благодаря мощным функциям трехмерного цифрового макета CATIA специалисты смогли полностью реконструировать дизайн подлодки и ее конструкцию. Инженеры применяли анимацию и системы моделирования, чтобы заставить работать все основные внутренние системы на борту в виртуальном пространстве. С помощью мощных инструментальных средств CATIA стало возможным продемонстрировать процессы запуска торпеды, погружения и всплытия, работу электрических и газовых двигателей и других систем, манипулировать компонентами систем и разносторонне анализировать их.

Проект подлодки, созданный Холландом, включал 90 чертежей, но только три из них сохранились в Национальном архиве – чертежи общего расположения, трубопроводов и винта. С их помощью система проектирования позволила создать трехмерную модель, включая основные обводы, сечения, размеры и взаимное расположение находящихся на борту механизмов. Обнаруженные в процессе работы над создаваемым трехмерными моделями двухмерные исторические документы расширяли представление о проекте.

Используя набор отдельных деталей и накладывая на них механические и геометрические связи, ПО CATIA может моделировать рабочие процессы на основе сборки этих деталей. Так было сделано при конструировании трехмерной модели двухцилиндрового двигателя Отто, который приводил лодку в движение на поверхности. Двигатель имел примерно 160 деталей, и Мак-Кью смог полностью реконструировать его, расположив детали в контексте модели двигателя.

Для определения взаиморасположения деталей использовались такие ограничительные связи между ними, как поверхностный контакт, эквидистантный отступ и параллелизм. Благодаря точному моделированию и пошаговой контекстной сборке, в конечном счете, была создана система, которая двигалась и работала как единое целое, предоставляя нам возможность заглянуть в прошлое и наблюдать в работе один из первых промышленных газовых двигателей.

Еще одной характеристикой CATIA является фотореализм – способность точно передавать отражательные свойства поверхностей виртуальных объектов. Визуальный анализ четко иллюстрирует, насколько точно была освещенность внутри подлодки Холланда. Фотореализм позволяет понять, что выполнение этой сложной процедуры при имеющемся освещении было опасным и сложным заданием.

Всего в CATIA было смоделировано 2200 деталей, что позволило подробно исследовать большинство основных систем подлодки. Самым замечательным достижением воссоздания подлодки в виртуальной трехмерной среде является тот факт, что в настоящее время почти все операции и обслуживание подлодки могут быть смоделированы в реальном времени. В результате мы можем лучше оценить конструкторскую мысль Холланда, а также понять, почему флот

США выбрал субмарину «Ю.С.С. Холланд» в качестве своей первой подлодки, принятой на вооружение. Пользователи могут «прогуляться» по кораблю, испытать его работу и быть свидетелем технического гения Джона Холланда, простого школьного учителя из Ирландии – человека, который в свое время совершил революцию в судостроении.

Холланд умер в августе 1914 года, при этом ни одна из его подлодок не участвовала в морских сражениях. Однако сегодня его гений снова живет в цифровом трехмерном мире, где благодаря технологии IBM и Dassault Systems «Ю.С.С. Холланд» плывет по виртуальным морям.

В результате проекта Холланда была воссоздана субмарина, существовавшая сто лет назад, инструментарий же и методы, использованные для этого, позволяют предсказать пути, которыми пойдут следующие поколения разработчиков и строителей подлодок.

Системы, которые претендуют на то, что можно смоделировать практически все, вызывают большой интерес с точки зрения практики, но еще больший интерес они могла бы представлять, если бы они были дополнены методами реконструкции, более удобными для конкретных классов объектов, а именно, объектов судостроения, что находится в сфере наших насущных интересов.

4. CATIA в России

Многие спрашивают, планируется ли осуществить локализацию CATIA для российского рынка?

Хотя CATIA может поддерживать российские стандарты и заказчик может сам выполнить требуемую ему адаптацию системы под свои стандарты, единственным препятствием, мешающем этому – это отсутствие средств у предприятий. В некоторых странах проблемы с распространением CATIA обусловлены недостаточным уровнем развития промышленности и образования. В России таких причин нет. Для распространения CATIA требуется, чтобы были новые большие проекты новых самолетов, кораблей, автомобилей, когда в России это только в разработке.

На данный момент, на российском рынке САПР более активно продвигается SolidWorks, нежели CATIA. Это связано с тем, что SolidWorks более дешевый продукт, так сказать «коробочный бизнес», его гораздо проще использовать и он ориентирован на геометрическое моделирование изделий и предназначен не столько для промышленных задач, сколько для конструирования изделия. В настоящий момент в России больше востребованы системы, ориентированные именно на это. CATIA больше подходит для крупных проектов, полностью закрывая технологическую цепочку проектирования. CATIA, ENOVIA и SmarTeam замыкают при помощи PLM технологии всю цепочку не только разработчиков, но и поставщиков, т.е. PLM-решения ориентированы на большие промышленные проекты. Для более активного внедрения PLM-решений необходимо наличие стимула, которым может стать сотрудничество российских предприятий с зарубежными партнерами.

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Тляшева А.Р., Давлетшина М.Р.

ФБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, e-mail: Blueberry852@gmail.com

Технология семантических сетей управленческих систем может вывести человечество на новый уровень цивилизации. Именно по этой причине правительства США, Франции, Германии и других стран вкладывают в эти разработки огромные бюджетные ресурсы. От этих технологий ожидают решения проблем контекста и как следствие – создание информационных систем искусственного интеллекта. Станет возможным программирование на естественных языках, создание интеллектуального оружия поля боя, совершенные поисковые и экспертные системы, и многое другое. Семантическая сеть – информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними. Объектами могут быть понятия, события, свойства, процессы. Таким образом, семантическая сеть отражает семантику предметной области в виде понятий и отношений.

Рассмотрим пример распределения полномочий и обязанностей между менеджерами различного уровня. Управление осуществляется аппаратом, включающим менеджеров различного уровня управления. Высшее звено управления включает: генерального директора и главных специалистов (гл. конструктор, гл. технолог). Среднее звено управления включает: начальников цехов и отделов. Низшее звено: мастера, бригадиры и т.д.

Семантической сети строятся как графы, вершины которых показывают объект предметной области, концепт, ситуацию, а дуги – это отношение между ними.

Строя такие графы и присваивая ребрам графа определенные веса (метрики) в соответствии со степенью сродства понятий, можно подойти к решению проблемы контекста. Если слово или группа слов имеет более одного значения, ребра графа с наибольшим весом могут указать на предпочтительное контекстное значение.

При использовании семантических сетей оптимизируется управленческая деятельность предприятия, тем самым повышая рентабельность предприятия.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КОМБИНИРОВАННОГО БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО НАПИТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Толкачева А.А., Глотова И.А.

ГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», Воронеж, e-mail: d.a.i.s.y@mail.ru

В последние годы на территории Российской Федерации экологическая ситуация существенно не улучшилась, несмотря на то, что в целом по стране несколько сократился выброс вредных веществ в атмосферу и сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. Более чем для 40% субъектов Российской Федерации характерны проблемы загрязнения атмосферного воздуха городов и промышленных центров, обезвреживания и утилизации токсичных промышленных отходов, радиационной безопасности.

К числу таких регионов относятся крупнейшие города Москва и Санкт-Петербург, промышленные центры Центральной России, промышленные и горнодобывающие центры Крайнего Севера, юга Сибири и Дальнего Востока, Среднее Поволжье, Северный Прикаспий, Средний и Южный Урал, Кузбасс. Они оказывают негативное влияние на экологическое состояние соседних регионов.

Значительная часть загрязняющих веществ приходится на радионуклиды и тяжелые металлы. Радионуклиды вызывают лучевую болезнь, повреждение мембран и других органелл клетки. Значительная часть первичных повреждений в клетке возникает в виде так называемых потенциальных повреждений, которые могут реализовываться в случае отсутствия восстановительных процессов. Реализации этих процессов способствуют процессы биосинтеза белков.