

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию и автореферат Бригаднова С.И. «Автоматизация структурно-параметрического анализа проектных решений и обучения проектировщика изделий машиностроения средствами САПР КОМПАС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (промышленность)».

Структура работы

Диссертационная работа выполнена на кафедре "Вычислительная техника" Ульяновского государственного технического университета. В ходе анализа содержания рецензируемой научной работы можно сделать вывод о том, что она является самостоятельным завершенным исследованием, в котором разработаны модели, методы и средства автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объём работы составляет 195 страниц, в том числе 176 страниц основного текста, 11 таблиц, 54 рисунка, список литературы на 19 страницах, включающий 170 наименований, 4 приложения, которые содержат классификацию трехмерных твердотельных машиностроительных изделий, правила конструирования и рекомендации, использующиеся в разработанной системе анализа проектных решений, акт о внедрении в учебный процесс УлГТУ и акт о внедрении на предприятии АО «УМЗ».

Во введении обоснована актуальность проблемы диссертационного исследования, сформулированы цель и основные задачи научной работы, перечислены полученные в ходе исследования новые результаты, а также их научная и практическая ценность.

В первой главе диссертации рассматривается предметная область исследования и проводится её анализ на наличие методологий, методов и средств, которые применяются или могут быть применены при анализе проектных решений САПР и обучении проектировщика, а также представлены основные достоинства и недостатки в виде сравнительных таблиц. Определено место автоматизированной системы анализа проектных

решений и обучения проектировщика. Обоснована необходимость разработки метода структурно-параметрического анализа, позволяющего анализировать действия проектировщика, дерево модели проектного решения с целью перестроения, классификации и повторного использования проектных решений, выполненных в машиностроительных САПР, что позволит обеспечить повторность их использования, сокращение количества проектных операций и приобретение проектировщиком соответствующих компетенций. В рамках диссертационной работы выделены компетенции проектировщика, сформулированы основные научные гипотезы исследования. По материалам главы сформулированы выводы.

Во второй главе предложена обобщенная схема автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика, описаны основные компоненты системы: блок анализа проектных решений и блок обучения проектировщика. Предложен метод структурно-параметрического анализа проектных решений на основе последовательности проектных операций, выполненных в САПР КОМПАС. Разработан алгоритм классификации машиностроительных изделий, позволяющий присвоить класс изделия машиностроительному объекту (детали) с целью повторного использования трехмерных моделей изделий в проектной деятельности. Предложены классификация и список правил анализа проектных решений. Выделены морфологические, семантические и синтаксические правила анализа проектных решений. Разработан алгоритм автоматического перестроения проектного решения, отличающийся анализом последовательности проектных операций с использованием морфологических правил, а также правил формирования рекомендаций проектировщику и позволяющий формировать перестроенное проектное решения и отображать его в САПР КОМПАС-3D. По материалам главы сформулированы выводы и рекомендации.

В третьей главе описана разработка математического обеспечения автоматизированной системы обучения. Сформирована четырехуровневая матрица компетентности проектировщика в САПР КОМПАС-3D, выделены основные знания, умения и навыки, необходимые для решений промышленных задач в области автоматизированного проектирования машиностроительных изделий. Разработана концептуальная модель автоматизированной обучающей системы, позволяющая формировать индивидуальную программу обучения с целью сформировать у обучаемого

проектировщика необходимые знания, умения и навыки в определенной предметной области. Разработана ассоциативно-ориентированная модель компетенций проектировщика, отличающаяся установлением взаимосвязей между знаниями, умениями и навыками, связанных с предметной областью автоматизированного проектирования машиностроительных объектов. Также по материалам главы сформулированы выводы и рекомендации.

В четвертой главе приведены практические результаты, полученные в результате разработки автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика. Разработанные программные средства автоматизированного анализа проектных решений и обучения проектировщика позволили апробировать на практике разработанные модели, методы и алгоритмы и в результате проведенных вычислительных экспериментов подтвердили свою значимость. По материалам главы сформулированы выводы и рекомендации.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы по выполненной автором квалификационной работе.

Актуальность темы диссертации

В настоящее время повышение конкурентоспособности промышленного предприятия во многом зависит от времени и ресурсов, затраченных на проектирование и разработку конечного изделия при использовании систем автоматизированного проектирования. Поэтому важным условием для эффективного использования средств САПР является сохранение и возможность повторного использования проектных решений, что позволяет сократить время, затрачиваемое на документацию, преобразование данных и поиск информации об изделии. В то же время для решения большинства конструкторских задач требуются определенные знания, умения и навыки у проектировщика. В виду этого, разработка эффективных программных средств анализа проектных решений, обучения проектировщика автоматизированному проектированию является актуальной задачей.

В диссертации Бригаднова С.И. рассматриваются вопросы, связанные с повышением качества проектных решений изделий машиностроения, а также с формированием у проектировщиков профессиональных компетенций в области автоматизированного проектирования машиностроительных изделий. В работе рассматриваются следующие задачи и пути их решения:

создание программного комплекса анализа проектных решений САПР; управление анализом проектных решений; классификация машиностроительных изделий; управление процессом обучения проектировщика.

Научно-технический уровень и научная ценность диссертации

Диссертационная работа выполнена на достаточном научно-техническом уровне, соответствующем мировым достижениям в этой предметной области.

Научная ценность определяется разработанными методами и средствами, лежащими в основе организации и функционирования разработанной автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика. Наиболее значимыми, на мой взгляд, научными результатами диссертационной работы являются.

- 1) Разработанный метод структурно-параметрического анализа проектных решений на основе последовательности проектных операций. Сущность метода заключается в поиске и замене неоптимально выполненных проектировщиком проектных операций на основе анализа дерева модели проектного решения и анализа операций объектов трехмерного моделирования, что позволяет перестраивать дерево модели проектного решения и классифицировать трехмерные модели машиностроительные изделия для повторного использования в процессах проектирования в САПР КОМПАС.
- 2) Разработанный метод автоматизированной генерации правил для анализа проектных решений, имеющий научное и практическое значение в разработанной автоматизированной системе анализа проектных решений и обучения проектировщика, основан на уже имеющихся фактах и правилах, отличающийся анализом зависимости между операциями твердотельного моделирования в САПР КОМПАС-3D и позволяющий формировать новые правила для анализа проектных решений.

- 3) Разработанная ассоциативно-ориентированная модель компетенций проектировщика, которая отличается установлением взаимосвязей между знаниями, умениями и навыками, связанными с предметной областью автоматизированного проектирования машиностроительных объектов, позволяет сформировать определенную последовательность освоения

компетенций проектировщиком и адаптировать процесс обучения автоматизированному проектированию.

Разработанные автором в диссертационной работе программно-информационное, методическое обеспечение автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика процессам конструирования в среде САПР КОПМАС были экспериментально исследованы и реализованы в виде программного комплекса для ЭВМ. Таким образом, использованные автором методы теоретического анализа и экспериментальных исследований оказались достаточными для управления анализом проектных решений и обучения проектировщика.

Практическая ценность работы

В процессе работы над диссертационной работой автором разработаны методы и программные средства автоматизированной системы анализа проектных решений и обучения проектировщика автоматизированному проектированию в САПР КОМПАС. Разработана база данных для хранения проектных решений на базе NoSQL, выполненных в САПР КОМПАС-3D, со списком параметров 3D-модели изделий на основе разработанных моделей в методе структурно-параметрического анализа проектных решений. Предложен алгоритм формирования персонифицированной траектории обучения, который отличается использованием разработанной ассоциативно-ориентированной модели компетенций проектировщика и позволяет повысить эффективность и качество обучения автоматизированному проектированию. Разработана WEB-ориентированная система обучения автоматизированному проектированию машиностроительных объектов в САПР КОМПАС-3D на основе разработанных модели компетенций проектировщика, модели предметной области и алгоритма формирования адаптивной траектории обучения. Имеются 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Разработанные методы и средства нашли практическое применение в АО «Ульяновский механический завод» путем использования в корпоративной компьютерной среде обучения предприятия, а также в учебном процессе кафедры «Вычислительная техника» УлГТУ.

В качестве недостатков можно отметить следующее:

1. Недостаточно подробно указан процесс классификации машиностроительных изделий, который использует шаблоны построения дерева модели проектных решений для определенного класса изделия. Видимо, при классификации изделий используется группа описанных автором семантических правил анализа проектных решений, в которой для каждого класса изделий выделены основные параметры и переменные трехмерной модели, а также шаблоны деревьев и эскизов построения твердотельной трехмерной модели в САПР КОМПАС-3D.

2. В алгоритме перестроения дерева модели (стр. 93) не указано, как влияют шаги 7,8,9 на геометрические свойства проектного решения, а также за счет чего происходит уменьшение количества связей и объектов в дереве модели.

3. Исходя из текста диссертационной работы и автореферата, не понятен механизм формирования набора дидактических единиц, учебного материала в работе WEB-ориентированной системы обучения проектировщика автоматизированному проектированию. Не совсем ясно, как подбирается учебный материал проектировщику для дальнейшего изучения.

4. В диссертации встречаются пунктуационные, падежные и стилистические ошибки. Например, стр. 9 («на основе разработанных модели»), стр. 19 («автоматизированное создание чертежей с шаблонами и ассоциативную спецификацию материалов»), стр 127. («необходимой обучаемому учебной информации») и др.

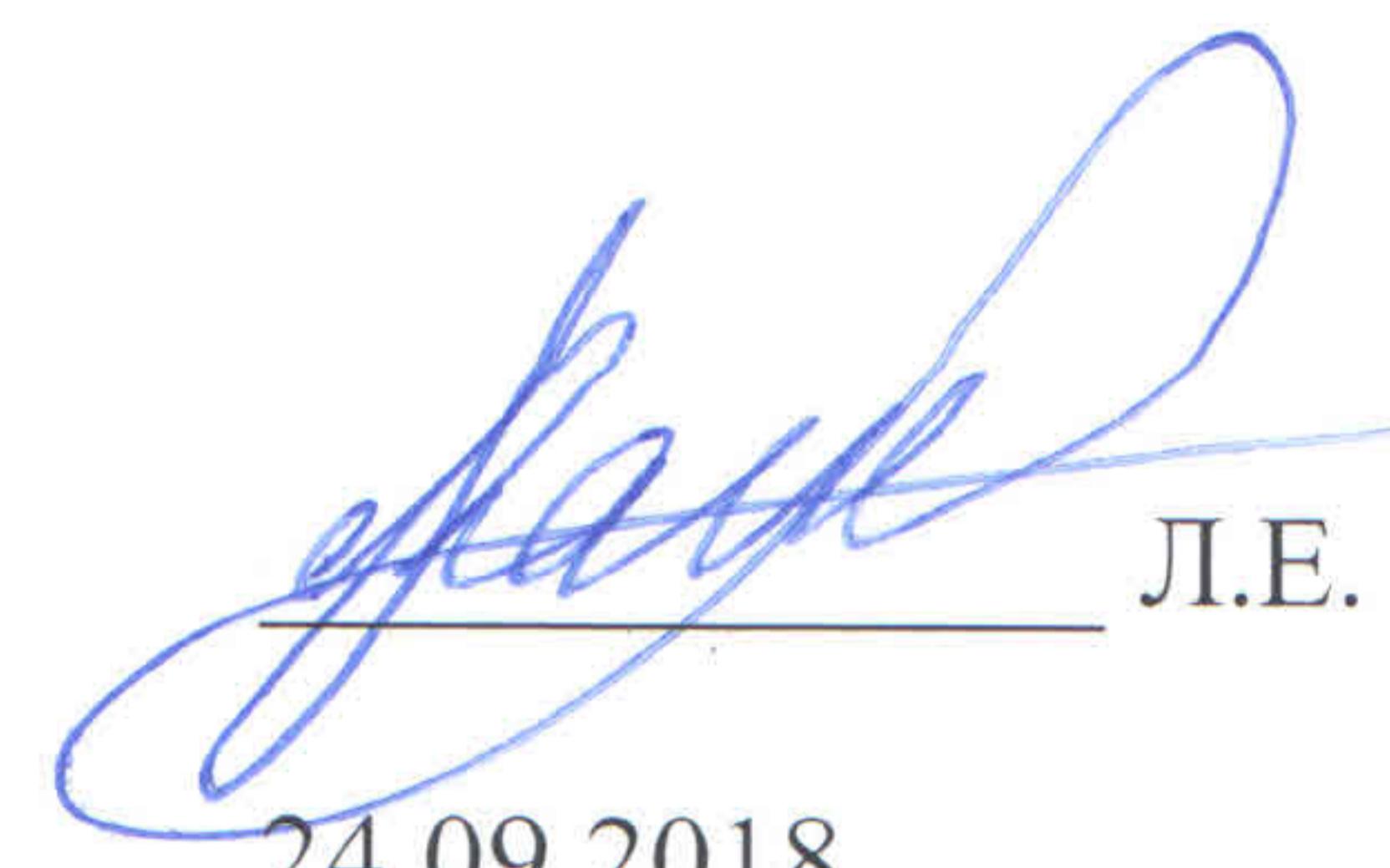
Общая характеристика диссертационной работы

Диссертация С.И. Бригаднова, несмотря на выявленные недостатки, выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой сочетается научная новизна, выражаемая в новых подходах к автоматизации структурно-параметрического анализа проектных решений, а также к приобретению профессиональных компетенций проектировщиком.

Автореферат и опубликованные материалы соответствуют содержанию диссертационного исследования, отражают основные положения и результаты авторской работы, а также научную новизну и ее практическую ценность.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ, а ее автор, Бригаднов Сергей Игоревич, заслуживает присуждения учетной степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.12 - Системы автоматизации проектирования (промышленность).

Официальный оппонент
кандидат технических наук,



Л.Е. Камалов

24.09.2018



/С. В. Ковина
офис-менеджер

Подпись Камалова Л.Е. заверяю

Сведения об оппоненте:

Камалов Леонид Евгеньевич
к.т.н., спец. 05.13.12

432072, г. Ульяновск, пр-т Созидателей 11а, офис 15
тел. 8 (8422) 676 – 064

e-mail: kamalov@ascon.ru, web-сайт: <http://ascon.ru>

Региональное представительство компании АСКОН, руководитель
направления по работе с ключевыми клиентами