

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Чоракаева О.Э. «Средства структурного проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность темы диссертационной работы. Тема диссертационной работы является важной и *актуальной*, потому что летательные аппараты состоят из множества деталей, производство и сборка которых обеспечивается эффективностью действующих процессов конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП). В диссертации О.Э. Чоракаева комплексно рассматривается проблема автоматизации проектирования шаблонов авиационных деталей, решаемые в работе задачи направлены на сокращение времени и повышение качества проектирования шаблонов. Любые отклонения, допущенные при проектировании шаблонов, будут многократно повторены при изготовлении деталей, что позволяет говорить о высокой ответственности этого процесса. В свою очередь обеспечение надежного процесса проектирования шаблонов в рамках серийного авиационного производства требует разработки и использования эффективных методов и средств автоматизированного проектирования. Существующие и применяемые при проектировании самолета конструкторские САПР не отражают специфику задач при проектировании технологического оснащения, в частности шаблонов, что требует расширения функционала систем. Теоретические исследования по сформулированным проблемам, направленные на решение важной отраслевой задачи, а именно – совершенствование процессов шаблонного оснащения деталей самолетов, обуславливают актуальность темы диссертации.

Структура работы.

Диссертация выполнена на кафедре «Вычислительная техника» Ульяновского государственного технического университета. Анализ содержания рецензируемой работы свидетельствует о том, что она является

самостоятельным завершенным исследованием, в которой развивается методика структурного проектирования шаблонов деталей в используемой САПР.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. Объем диссертации составляет 194 страниц текста. Библиография включает 179 источников.

По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 8 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Новизна научных положений

В качестве положений, представляющих научную ценность и научную новизну могут быть признаны:

- Совокупность методик концептуального экспериментирования с динамикой (проектные процедуры) и статикой (состояния) жизненного цикла конфигурируемых шаблонов, исследование которых осуществляется в семантической вопросно-ответной памяти и приводит к повышению степени автоматизации процесса проектирования и качества его результата.
- Картографическая модель шаблона, обеспечивающая послойную структуризацию для специализации работ по каждому слою во время материализации при лазерной обработке, что снижает технологическое время их производства.
- Подмножество псевдокодowego языка для представления геометрии конфигурируемого шаблона и действий по его созданию, включающих действия по технологической подготовке производства, способствующих предотвращению ошибок, обнаружению ошибок, повторному использованию, переносимости на другие станки лазерной обработки.
- Библиотека типовых конфигурируемых шаблонов, включающая их семантические представления, и информацию о производстве шаблонов и их использовании в формах, обеспечивающих

оперативный доступ по семантическим запросам, а также способствующих их повторному использованию.

Научная ценность работы заключается в том, что автором предложено рассматривать шаблон детали как совокупность структурных элементов, послойно группируемых, согласно особенностям их проектирования, изготовления или применения, то есть на протяжении жизненного цикла. Это дает новое научное и техническое решение задачи автоматизации проектирования шаблонов, позволяет проводить накопление и адаптацию проектных решений, генерировать сопутствующую документацию и управляющие программы обработки.

Практическая ценность работы

Практическую ценность имеет разработанный комплекс средств структурного проектирования шаблонов на базе САПР UG NX и QA-среды WIQA.Net, позволяющий повысить степень автоматизации рассматриваемых процессов.

Оценка содержания диссертации

Первая глава диссертации посвящена анализу области исследования, в качестве которой рассмотрена система шаблонного оснащения авиационного производства; выделено место конфигурируемых шаблонов в этом процессе; проведен обзор родственных исследований по следующим направлениям (вопросы использования САПР для решения задач технологической подготовки производства (ТПП), накопление опыта в коллективе проектировщиков, применение систем проектирования шаблонов на авиационных предприятиях, использование станков лазерной резки для изготовления деталей из листа); проведен вопросно-ответный анализ и сформированы задачи исследований и разработок.

Вторая глава диссертации посвящена раскрытию вопросов включения в технологический процесс проектирования шаблонов возможностей экспериментирования; произведена формализация шаблонов, и выделено более 40 описаний типовой структуры с использованием формализмов расширенной Бэкус-Науоровых формы (РБНФ); предложено картографическое представление

структуры шаблона; перечислены и специфицированы состояния шаблона на различных этапах жизненного цикла.

Третья глава диссертации посвящена описанию методологической составляющей работы, включающей последовательность операций при проектировании шаблонов; методике проведения концептуального экспериментирования с отображениями шаблонов на семантическую память; описанию формирования документов на основе заполнения QA шаблонов; в главе приведены модели, используемые на производстве и определено их влияние на основные показатели основного производства.

Четвертая глава диссертации посвящена практическим результатам, полученным в результате разработки системы: описанию разработанных утилит и средств их интеграции для автоматизации функций, выполняемых проектировщиками; описанию модели передачи информации о шаблоне между состояниями его жизненного цикла; рациональному выбору траектории холостого хода каретки станка при лазерном раскрое; экспериментированию с выбором точек врезания в контуры деталей и динамической визуализации процесса лазерного раскроя во времени; в главе констатируется повышение качества автоматизации и положительных эффектов относительно базовых показателей.

Оценка уровня диссертации. Диссертация написана квалифицированно, литературно-техническим языком, снабжена достаточным количеством правильно оформленного иллюстративного материала. Автореферат диссертационной работы Чоракаева О.Э. позволяет объективно судить о содержании авторской работы, а также основных положениях и выводах, научной новизне и ее практической значимости.

В качестве недостатков отмечают:

1. В тексте работы в разных местах используется старое название САПР Unigraphics, в то время как современное название – NX, и было бы логично использовать его повсеместно по тексту.

2. В диссертации производится доработка зарубежной САПР и не указывается возможность применения разработанных средств на отечественных САПР.
3. Результаты экспериментов в параграфе 4.4 показывают сокращение времени проектирования шаблонов, но не отражают оптимальность принимаемых проектных решений.
4. Из описания применения задачи коммивояжёра для формирования рационального пути обхода точек входа, не понятно является ли это решение универсальным для учета внешних факторов кроме дистанции между точками.
5. Используемые в диссертации на стр. 41-44 и стр. 95 слова оптимально применительно к лазерной резки и раскладке деталей целесообразно заменить на рационально, ибо решаемые задачи являются многокритериальными.
6. Одним из заявленных положительных эффектов в диссертации является возможность адаптации моделей под различное оборудование в процессе изготовления, но сами механизмы адаптации программ лазерной обработки под различное оборудование практически не раскрыты.

Однако вышеуказанные недостатки не снижают научной ценности предложенной диссертации и, скорее всего, представляют собой темы для дальнейших исследований. На основе вышеизложенного можно сделать следующее заключение.

В итоговой оценке диссертационного исследования можно сделать вывод о том, что, несмотря на выявленные недостатки, работа представляет собой законченное научное исследование, с обоснованными выводами и рекомендациями. В диссертации сочетается научная новизна, выражаемая в новых подходах к автоматизированному проектированию шаблонов, определяемая комплексом средств структурного проектирования, позволяющим адаптировать хранимые решения и упрощающим работу специалистов.

Автореферат и опубликованные в открытой печати материалы соответствуют содержанию диссертационного исследования и отражают основные положения и результаты работы. Диссертация отвечает требованиям,

предъявляемым к диссертациям такого уровня ВАК РФ. Проведенный автором комплекс научных исследований по актуальной проблеме позволяет сделать заключение о его теоретическом и практическом значении, а анализ содержания исследования и научного вклада – позволяет сформулировать вывод, что Чоракаев Олег Эдуардович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность).

Официальный оппонент
кандидат технических наук



А.В. Попович

Подпись Поповича А.В. заверяю,
Технический директор,



А.В. Иошкин

Сведения об оппоненте:

Попович Алексей Владимирович

к.т.н. спец. 05.13.12,

генеральный директор, ООО «Рубикон»

432017, г. Ульяновск, ул. Транспортная, д. 4.,

тел. +7 906 392 7726

e-mail: incarnation.pro@mail.ru

web-сайт: <http://incarnation.pro>

