

ОТЧЕТ

о результатах научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках государственного задания, за 2013 год

Наименование НИР: Исследование и разработка информационно-технического сопровождения жизненного цикла изделий из волокнистых материалов на основе стратегии CALS (номер госрегистрации 01201267188).

Руководитель НИР: д-р техн. наук, профессор Старкова Г.П.

Решаемые задачи и применяемые методы исследования

Цель научных исследований, проводимых в рамках НИР: Развитие методологической и методической базы для реализации концепции и принципов CALS применительно к проектированию изделий из волокнистых материалов.

Основные задачи научных исследований, проводимых в рамках НИР:

- Разработка структурно-информационных и математических моделей основных процессов жизненного цикла изделий из волокнистых материалов;
- Разработка механизма формирования, структуры и содержания основных элементов интегрированной информационной среды, в том числе общей базы данных (ОБД) и ее основной составляющей – ОБД об изделии и их информационных объектов (ИО).
- Разработка в рамках формирования информационного обеспечения отдельных ИО ОБДИ методов исследования и технических средств для реализации технологических процессов, методики проектирования изделий.

Основные задачи НИР, решаемые в 2013 году:

- Разработка структурно-функциональной модели интегрированной информационной среды для проектирования изделий из волокнистых материалов.
- Разработка структурно-информационных и математических моделей подсистем жизненного цикла изделий из волокнистых материалов.
- Разработка методов и формирование информационного обеспечения информационных объектов общей базы данных об изделии.

Применяемые методы исследований:

- методы системного анализа сложных объектов;
- концепция и принципы CALS-технологий;
- общеинженерные подходы к проектированию технологического оборудования;
- оригинальные и стандартные методы проектирования изделий из волокнистых материалов и исследования их свойств.

Научные результаты, полученные в 2013 году:

1. Структурно информационная модель конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) изделий из волокнистых материалов (ВМ).

Модель графически отображает совокупность процессов, направленных на достижение цели проектирования, и их прямое и обратное информационное взаимодействие. При этом было принято во внимание, что с учетом концепции CALS выходная информация какого-либо этапа проектирования, являясь входной для

следующего этапа, не передается напрямую, а накапливается в интегрированной (общей) базе данных (ОБД) и извлекается оттуда по мере необходимости.

Разработанная структурно-информационная модель представляет собой совокупность структурно-информационных модулей, отражающих принципы использования, формирования и движения информации внутри отдельных подсистем КТПП. Каждый структурно-информационный модуль, в общем случае, состоит из четырех элементов: ПОМ – проблемно-ориентированная модель, а качестве которой в соответствии с принципами CALS-технологий выступают подсистемы КТПП или ее отдельные процессы; ОБД – общая (интегрированная) база данных, включающая ОБДИ – общую базу данных об изделии и ОБДП – общую базу данных о предприятии (технологической среде); X - совокупность информационных единиц входной информации, извлекаемой из ОБД и формируемой при реализации ПОМ; Y - совокупность информационных объектов ОБД, формируемых в ходе реализации ПОМ из информационных массивов выходной информации.

Учитывая разработанные принципы, были выделены и сформированы 8 структурно-информационных модулей: «Разработка технического задания», «Разработка технического предложения», «Эскизное проектирование», «Выбор материалов и/или конфекционирование», «Разработка конструкции», «Выбор методов обработки и технологического оборудования», «Разработка конструкторской документации», «Разработка технологической документации».

На основе разработанной структурно-информационной модели была предложена математическая модель, на логико-математическом языке отражающая информационное взаимодействие проблемно-ориентированных моделей подсистемы КТПП.

2. Структурно-информационная и обобщенная математическая модели подготовки материалов к раскрою изделий (ПМкРИ) из ВМ.

Структурно-информационная модель системы ПМкРИ представляет собой заданную в форме алгоритма рациональную последовательность (маршрут) выполнения процессов подготовки материалов. Данный алгоритм позволяет осуществить переход от логики деятельности специалиста-исполнителя в традиционном процессе к логике машинных процедур обработки и в совокупности с выявленными информационными потребностями служит теоретической базой для создания компьютерной технологии осуществления технологических процессов системы ПМкРИ с учетом концепции CALS.

Разработанная обобщенная структурно-информационная модель системы ПМкРИ отражает алгоритм передачи, трансформации информации и формирования основных технических документов как внутрипроизводственного характера, так и предназначенных для представления сторонним организациям. При этом посредством аппарата дискретной математики построена обобщенная математическая модель, описывающая информационные взаимосвязи между подсистемами и ИО системы ПМкРИ при формировании ее технических документов.

3. Метод оценки повреждаемости нитей в материалах при пошиве и устройство для его реализации.

Метод и устройство разработаны в рамках формирования информационного обеспечения объектов интегрированной базы данных об изделии и позволяют упростить процесс исследования технологических свойств волокнистых материалов при одновременном повышении точности и достоверности получаемой информации. На разработанное устройство получен патент на полезную модель 131193, опубл. 10.08.2013.

Оценка актуальности НИР и уровня полученных результатов

Актуальность проведенных исследований определяется необходимостью обеспечения непрерывной информационной поддержки изделий из волокнистых материалов на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ). Решение проблемы информационной поддержки этапов ЖЦ изделий из ВМ возможно на основе применения новых информационных (так называемых CALS-технологий, русскоязычное наименование которых – ИПИ (от «Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий»)).

Анализ различных источников информации показал, что к настоящему времени требование обеспечения продукции электронной документацией и средствами интегрированной логистической поддержки постпроизводственных стадий ее ЖЦ становится одним из ведущих требований. На основе результатов выполненного анализа можно утверждать, что многие иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают данные требования, что предопределяет необходимость внедрения на отечественных предприятиях CALS-технологий в полном объеме.

В условиях высокой конкуренции перед предприятиями-производителями изделий из ВМ в качестве основной задачи стоит экономия ресурсов (материальных, интеллектуальных, информационных и временных), привлекаемых для реализации конкретного проекта на всех стадиях жизненного цикла изделия от разработки и производства до модернизации и утилизации. При этом особое значение имеет скорость внедрения товаров на рынок, так как существует фактор моды. В этих условиях CALS-технологии могут рассматриваться как стратегия выживания предприятий. Основными проблемами, сдерживающими внедрение CALS-технологий в легкую промышленность, являются отсутствие информационных моделей продукта на некоторых стадиях ЖЦ и недостаточная интеграция процессов. Таким образом, разработки, связанные с информационным моделированием процессов подготовки производства, а также разработка принципов проектирования швейных изделий на основе применения стратегии CALS на сегодняшний день достаточно актуальны.

Научные результаты, полученные на данном этапе, а именно структурно-информационные и математические модели процессов подготовки производства изделий из ВМ, не имеют аналогов. Ранее используемые подходы к структурированию подготовительных процессов основывались, прежде всего, на производственной последовательности выполняемых операций без учета информационной взаимосвязи и взаимообусловленности всех процессов жизненного цикла, которые должны быть в полном объеме включены в структуру подготовки производства (ПП) изделий из ВМ. Кроме того, в рамках данной НИР впервые сделана попытка создать методологию организации ПП на основе стратегии CALS-технологий.

Новизна разработанного устройства для исследования технологических свойств материалов при пошиве подтверждена уполномоченными на то компетентными органами, о чем свидетельствует полученный патент на полезную модель. Основными преимуществами по сравнению с существующими аналогами являются повышенная точность и достоверность получаемой информации и автоматизированный режим регистрации и обработки полученных данных.

Перечень статей, монографий, патентов, защищенных диссертаций

Всего с начала реализации НИР (с 01.01.2012 г.) опубликовано: монографий – 2; статей в научной периодике – 10, в том числе в журналах из списка ВАК – 3, SCOPUS – 1,

РИНЦ – 3, зарубежных журналах – 1; подано заявок на изобретение и полезную модель – 3; получено патентов – 3.

В 2013 году опубликовано или принято к опубликованию: монографий – 1; статей в научной периодике – 6, в том числе в журналах из списка ВАК – 1, SCOPUS – 1, РИНЦ – 3, зарубежных журналах – 1; подано заявок на полезную модель – 1; получено патентов – 1.

Перечень опубликованных работ и полученных патентов:

1. Шеромова И.А., Старкова Г.П. Моделирование процессов проектирования швейно-трикотажных изделий. – Фундаментальные исследования. – 2013. - № 10, Ч. 1. – С. 68-72.

2. Шеромова И.А. Реализация CALS-технологий при проектировании швейных изделий из легкодеформируемых волокнистых материалов в системе «материал-изделие» / Технологии и материаловедение швейных изделий: Сб. научн. трудов Восточно-Украинского национального университета им. В. Даля. – Луганск: Изд-во ВУНУ им. В. Даля, 2013. – С. 40-53.

3. Шеромова И.А., Дремлюга О.А. Разработка методики анализа системы управления качеством швейного предприятия / Искусство и технологии в современном социокультурном пространстве: Мат-лы VI Международной научно-практической конференции (25 апреля 2013 г.). – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2013. – С. 84-86.

4. Шеромова И.А., Дремлюга О.А. Роль CALS-технологий в системе управления качеством продукции на швейном предприятии / Тенденции и перспективы развития легкой промышленности и сферы услуг: Мат-лы международной научно-практической конференции (3-4 апреля 2013 г.). – Омск: Изд-во ОГИС, 2013. – С. 58-59.

5. Старкова Г.П., Шеромова И.А., Железняков А.С. Техническое регулирование – базовая основа безопасности и качества швейных изделий. – Известия вузов. Технология текстильной промышленности (принята к опубликованию в декабре 2013 г.).

6. Шеромова И.А., Песцова А.А. Актуальные проблемы проектирования одежды для беременных женщин / Тенденции и перспективы развития легкой промышленности и сферы услуг: Мат-лы международной научно-практической конференции (3-4 апреля 2013 г.). – Омск: Изд-во ОГИС, 2013. – С. 20-21.

7. Данилова О.Н., Зайцева Т.А., Завертан А.В., Шеромова И.А. Информационно-технические аспекты проектирования костюма: монография. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 172 с.

8. Патент 131193 РФ на полезную модель, МПК *G01N33/36* (2006.01) Устройство для оценки повреждаемости нитей текстильных материалов при шитье / Железняков А.С., Шеромова И.А., Старкова Г.П., Данилов А.А., Малько Т.В.; заявитель и патентообладатель Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС). – № 2013110267/15; заявл. 07.03.2013; - опубл. 10.08.2013, Бюл. № 22. – 2 с.

Оценка выполненных работ и полученных результатов с точки зрения их конкурентоспособности в рамках конкурсов РФФИ, РГНФ, ФЦП

Сформированное научное направление исследований является перспективным и наукоемким, однако в чистом виде в настоящее время оно не относится к приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники для страны, поэтому для обеспечения финансирования деятельности сложившегося и работоспособного коллектива необходим поиск новых путей развития. Наиболее перспективным с этой точки зрения

является научное направление «Информационно-телекоммуникационные системы», которое относится к приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники. Полученные в ходе реализации НИР научные результаты могут служить базовой основой при решении на современном уровне задач информатизации и автоматизации процессов проектирования и производства волокнистых материалов и изделий из них, что даст возможность для участия в конкурсах грантов РФФИ и ФЦП.

Также одним из перспективных направлений развития научной деятельности данного коллектива, которое позволит повысить конкурентоспособность при участии в конкурсах научных проектов ФЦП, является создание научно-образовательного центра (НОЦ) «Материаловедение и новые материалы». Совместная научная и образовательная деятельность с НОЦ «Наноматериалы. Инновации. Качество» инженерной школы ДВФУ позволит расширить объем исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники РФ, в том числе по направлению: «Индустрия наносистем».

В настоящее время научно-образовательные центры рассматриваются как основные инфраструктурные элементы федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (далее Программа) на 2009-2013 годы, обеспечивающие закрепление научных и научно-педагогических кадров в сфере науки и образования. Предполагается, что именно они обеспечат наиболее эффективное использование научной, кадровой, опытно-экспериментальной и приборной базы в исследовательском и учебном процессах. Важнейшей задачей научно-образовательного центра является создание условий развития внутрироссийской мобильности научных и научно-педагогических кадров. Механизм закрепления в науке посредством участия в научно-образовательных центрах, а также путем проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предусмотренных Программой, предполагает достижение молодыми исследователями такого уровня квалификации, который позволит им впоследствии быть конкурентоспособными на рынке научных исследований.

Создание подобного центра позволит участвовать в конкурсе на получение финансирования научных исследований коллективами научно-образовательных центров. «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров» является мероприятием 1.1 Программы, целью которого является достижение научных результатов мирового уровня по широкому спектру научных исследований, закрепление в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров, формирование эффективных и жизнеспособных научных коллективов, в которых молодые ученые, аспиранты и студенты работают с наиболее результативными исследователями старших поколений. Стоимость одного научно-исследовательского проекта в рамках данного мероприятия составляет до 5 млн. рублей в год. Причем структура сложившегося на настоящий момент коллектива в основном отвечает достаточно жестким требованиям ФЦП (одновременное участие в течение всего научно-исследовательского проекта не менее 2 докторов наук, 3 молодых кандидатов наук, 3 аспирантов и 4 студентов).

Руководитель НИР,
д-р техн. наук, профессор

Г.П. Старкова

Ответственный исполнитель НИР,
д-р техн. наук, профессор каф СТ

И.А. Шеромова