

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»

На правах рукописи



КОПЫЛОВА МАРИЯ ДМИТРИЕВНА

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ
КАСТОМИЗИРОВАННЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ОДЕЖДЫ**

Специальность 2.6.16

«Технология производства

изделий текстильной и легкой промышленности»

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор

Гетманцева В.В.

Д и с с е р т а ц и я

на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА КАСТОМИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	13
1.1 Анализ подходов и методов кастомизации в производстве промышленных изделий.....	15
1.2 Исследование инструментов для кастомизации в промышленном проектировании.....	28
1.3 Способы изучения индивидуальных фигур в автоматизированной среде.....	33
Выводы по первой главе.....	37
2 РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ КАСТОМИЗИРОВАННЫХ КАПСУЛЬНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ.....	39
2.1 Исследование этапов создания кастомизированных решений детской одежды	39
2.2 Разработка концептуальной модели метода проектирования детских кастомизированных коллекций.....	43
2.3 Систематизация информации для проектирования эскизного решения детских изделий.....	49
Выводы по второй главе.....	67
3 РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТСКИХ ПЛЕЧЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	69
3.1 Исследование методик проектирования БК детской одежды.....	69
3.2 Уточнение значений размерных признаков для проектирования конструкций детской одежды.....	75

3.3	Совершенствование методики построения плечевой детской одежды...	80
	Выводы по третьей главе.....	106
4	АДАПТАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	108
4.1	Разработка логической модели процесса виртуальной примерки.....	108
4.2	Апробация метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций	110
4.3	Разработка алгоритма взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды.....	117
	Выводы по четвертой главе.....	123
	Выводы по работе.....	125
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	127
	Приложение А.....	150
	Приложение Б.....	155
	Приложение В.....	163
	Приложение Г.....	166
	Приложение Д.....	169

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БД - база данных

БК - базовая конструкция

Вг - высота груди

Вк – высота колена

Впрз - расстояние от точки основания шеи сзади до уровня заднего угла подмышечной впадины

Втош - высота точки основания шеи сзади

Дтп - длина талии спереди

Дтс - длина спины до талии с учетом выступа лопаток

Дтс1 - длина спины до талии от точки основания шеи

Дтт - дуга верхней части туловища через точку основания шеи

МК - модельная конструкция

ОБ – обхват бедер

Об1 - обхват бедер с учетом выступа живота

Ог1 - обхват груди первый

Ог2 - обхват груди второй

Ог3 - обхват груди третий

От – обхват талии

Ош - обхват шеи

Пб – прибавка к полуобхвату бедер

Пг2 – прибавка к обхвату груди второму

Пд.т.с – прибавка к длине спины до талии

Пди – прибавка к длине изделия

Пспр – прибавка к понижению проймы

Пт – прибавка к полуобхвату талии

Пшс – прибавка к ширине спины

Пшпр – прибавка к ширине проймы

Пшгс – прибавка к ширине переда

Р – рост

РП – размерный признак

ХКП - художественно-конструктивные параметры

Шп - длина плечевого ската

Шг - ширина груди

Шгб - ширина груди большая

Шс - ширина спины

Цг - расстояние между сосковыми точками

dпрз - передне-задний диаметр руки

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Рынок детской одежды – один из наиболее важных мировых потребительских рынков, требующих особого внимания и клиентоориентированного подхода. Современная детская одежда должна быть удобной, доступной и красивой. И если проблема разработки привлекательного современного дизайна детской одежды решается, это можно наблюдать во многообразии ассортиментного ряда изделий, представленных на рынке, то проблема проектирования изделий, соответствующих антропоморфологическим особенностям каждого конкретного ребенка остается открытой.

Проанализировав современное состояние производства и рынка детской одежды, а также перспективные технологии, предлагаемые передовыми производителями в разных промышленных областях, можно выделить несколько глобальных задач, стоящих перед производителями детской одежды. Одна из них - организация собственной цифровой производственной базы для изготовления детской одежды, другая задача - ориентация продукта на конкретного потребителя, необходимость изготовления индивидуальных, персонифицированных изделий, востребованных потребителем.

Создание персонифицированного продукта - это творческий процесс, в котором непосредственное участие принимают две стороны: производитель и потребитель. Для производителя принципиально важно получить объективную информацию о потребителе, при этом необходимо учитывать, как антропоморфологические особенности фигуры потребителя, так и его предпочтения в дизайне и персональные потребности. Для потребителя важным пунктом является возможность увидеть, оценить и, при необходимости, скорректировать изделие еще на этапе проектирования. Существует необходимость разработки метода проектирования детских кастомизированных коллекций, который обеспечит возможность выпуска изделий с учетом индивидуальных предпочтений заказчика.

Разработка и внедрение метода проектирования детских кастомизированных коллекций позволит значительно снизить производственные затраты, повысить производство востребованной продукции, нарастить объемы выпуска адресных изделий на рынке детских товаров легкой промышленности, увеличить объемы онлайн продаж.

Степень научной проработанности проблемы. На изучение массовой кастомизации направлены разработки современных ученых *Романовского Р.С., Петросовой И.А., Кузьмичева В.Е., Бутко Т.В., Груздевой Л.В., Ермаковой Е.О., Медведевой О.А., Барковой Н.Ю., Самиева Ш.Х., Гавриловой О.Е., Голикова И.А., Дьячковой М.С., Жуковой Е.А., Зражевской М. В., Квашина О. В., Киреенко Ю. И., Козут В. А., Кузнецова В.И., Киселевой И.А., Рыковой Е. С., Постниковой Е. П., Юрина А. С., Сахаровой Н.А., Скребенкова Е. А., Сулиной Е.Б., Трутневой Н.Е., Gilmore, J.H., Pine, J.B., Lee, H.H., E. Chang. Liu N., Chow P., Zhao H., Maria L. Мратра, Philip N. Azariadis, Nickolas S. Sapidis., Modraka, V., Martona, D., Bednar, S., Tao X., Chen X., Zeng X., Koehl L, Xu Y., Thomassey S., Zeng X.* Различные подходы к адресному проектированию представлены в работах *Кривобородовой Е.Ю., Акимочкиной И.М., Корягина И.С., Савельева Н.Ю., Шершневой Л.П., Горковенко Л.В., Ещенко Н.В., Кобляковой Е.Б., Латышевой, М. А.* Проблемы проектирования детской одежды раскрываются в исследованиях *Мацевской Ю.А., Асановой А.Е., Баскаковой Е.И., Васильевой Е.С., Гончаровой С.А., Дикуновой Е.А., Захаровой Е.О., Кузнецова А.В., Кузнецова Е.И., Куренова С.В., Ларькиной Л.В., Помазкова Е.И., Суконцевой Н.Ю., Юсуповой Ж.А., Ахмедуловой Н.И., Базюкиной А.И., Вершининой А.В., Голубевой Т.В., Пахомовой Е.Г., Заикиной Ф. А., Зундуева Д. Б., Карповой О. С., Коробцевой Н. А., Максимова Г. Ю., Кузнецовой А.В., Сапугольцева В.Ю., Сатуевой А. А., Суриковой О. В., Демьяненко К. М., Трофимова В. В., Назаренко Е. В., Уразимбетовой Г. Р., Асановой С. Ж., Байешова Б. Т., Ханнановой-Фахрутдиновой Л. Р., Ивашкевич О. Г., Сараева Т. И.* Принципы композиционного проектирования одежды рассматриваются в работах *Бескоровайной Г.П., Черемисиной Т.А., Черняевой А.А., Струневич Е.Ю.* Проблемы

трехмерного проектирования и интеллектуализации одежды раскрываются в работах Гальцовой Л.О., Гетманцевой В.В., Гусевой М.А., Курбатова Е.В., Мэнны Го, Ревякиной О.В., Арсеньевой Е.П., Боярова М.С., Максумовой М.Т., Струневич Е.Г., Горбашко Е.А., Леонова С.А., Малевской-Малевиц Е.Д., Ковалевич А. И., Кузьмичева В. Е., Кузнецовой А.В., Чебаевской Н.Н., Мурашовой Н. Г., Тутовой А.А., Овсянниковой М.А., Griffey J.V., Ashdown S.P., Haopeng Lei, Yugen Yi, James J. Barry, Principal Engineer, and Roger W. Hill, Engineer, Jing T, Jin Z, Ligang L, Zhigeng P, Hao Y, Nagham Ismail, Nesreen Ghaddar, Romain Benkirane, Sébastien Thomassey, Ludovic Koehl, Sohn Jae-Min, Lee Sojung, Kim Dong-Eun, Xu Han, Li Yuan, Yong Li, Xuan Luo, Gaoming Jiang, Honglian Cong, Yan Zhao, Yen-Han Wang, Zhang M., Lin L., Pan Z, Zhongxiang Lei. Проектирование рациональных серий моделей одежды и многоассортиментных промышленных коллекций представлено в исследованиях Проскурдиной Т.А., Сунаевой С.Г., Франк Е.В., Гаджибековой И.А., Дашевской Т.С., Илларионовой Т.И., Езиевой З.М., Тузовой И.А., Мистюкова И.В., Шкуропацкой В. К., Фалько Л. Ю., Ключко И. Л.

Современный рынок товаров переполнен огромным количеством практически идентичных между собой продуктов. Выбирая изделия на онлайн и офлайн платформах, потребитель ориентируется на имеющуюся размерную сетку и имеющий модельный ряд товаров. Но, как показывают результаты социальных исследований, направленных на изучение потребительского спроса, современный потребитель заинтересован в покупке товаров, изготовленных индивидуально для него - это подчеркивает его статус, значимость и желание не быть как все. Поэтому одним из важных направлений в производстве одежды является выпуск кастомизированной продукции, ориентированной на конечного потребителя.

Создание кастомизированного продукта - это творческий процесс, в котором непосредственное участие принимают две стороны: производитель и заказчик. На основании проведенного обзора отечественных и зарубежных исследований можно сделать вывод об актуальности разработки метода проектирования детских кастомизированных коллекций в условиях массового производства. Разработка и

внедрение метода проектирования детских кастомизированных коллекций одежды позволит значительно снизить товарный остаток на рынке сбыта и повысить уровень адресности изделий на рынке товаров легкой промышленности.

Целью работы является разработка методов проектирования детских коллекций одежды с учетом принципов кастомизации на этапах создания эскиза и конструкции, обеспечивающих качественную посадку изделия на фигуре ребенка и создание актуального и современного детского гардероба.

В соответствии с поставленной целью в работе решены следующие **задачи**:

- проведен анализ принципов кастомизации, используемых при проектировании промышленных изделий, исследованы способы визуального представления капсульной коллекции;
- разработана концептуальная модель процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций одежды;
- проведено исследование этапов создания кастомизированных решений детской одежды, систематизирована информация для проектирования эскизного решения детских изделий;
- проведено уточнение значений размерных признаков для проектирования БК детской одежды, усовершенствована методика конструирования детской плечевой одежды для детей дошкольного возраста;
- разработана логическая модель процесса виртуальной примерки;
- разработаны алгоритмы взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды.

Объект исследования – процесс проектирования детских кастомизированных коллекций одежды на этапах составления технического задания, разработки эскиза и конструкции.

Предмет исследования – промышленные коллекции детской одежды; типовые и нетиповые детские фигуры.

Научную новизну исследования составляют:

- концептуальная модель метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций в условиях массового производства;
- структура информационных Баз Данных как цифрового инструмента, аккумулирующего процесс проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций, содержащих структурированную информацию о наполнении и представлении информации в БД;
- логические модели, описывающие алгоритмы работы Баз Данных, обеспечивающие возможности ведения диалога производителя с потребителем на начальных этапах проектирования детской кастомизированной капсульной коллекции;
- метод проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций на этапах создания эскиза и конструкции, обеспечивающих качественную посадку изделия на фигуре ребенка;
- систематизация процессов взаимодействия потребителя и производителя в процессе авторизованного формирования детской капсульной коллекции.

Практическая значимость работы заключается в разработке:

- базы данных вариантов конструктивно-декоративных элементов для формирования и редактирования общего вида изделия;
- базы данных моделей одежды для обеспечения возможности ведения диалога с потребителем на начальных этапах проектирования;
- последовательности проектирования БК детской одежды, для обеспечения удовлетворительной посадки изделий на фигуру заказчика;
- алгоритмов взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды.

Личный вклад соискателя состоит в общей постановке задачи, выборе методов и направлений исследования, выполнении научных экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных. Внедрении в производственный процесс метода проектирования детских кастомизированных коллекций одежды.

Основные положения, выносимые на защиту:

- концептуальная модель метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций в условиях массового производства;
- информационный массив Баз Данных для проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций в условиях массового производства;
- усовершенствованная методика конструирования детской плечевой одежды для детей дошкольного возраста;
- алгоритмы взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды.

Соответствие паспорту специальности 2.6.16. Положения, выносимые на защиту соответствуют п.11 «Развитие процессов и методов художественного проектирования ИТЛП на основе рациональной размерной типологии населения, требований ЕСКД, современных информационных технологий, творческих источников и направлений моды», п.14 «Аддитивные технологии. Автоматизация процессов построения и моделирования ИТЛП в виртуальной среде, в том числе с использованием технологий обратного инжиниринга».

Публикации. Основные положения научно-квалификационной работы (диссертации) опубликованы в 20 печатных работах, 3 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Зарегистрирована База Данных «Элементы детского капсульного гардероба». Основные результаты работы доложены на конференциях: Наука будущего наука молодым (22–26 августа 2022 Новосибирск, Россия); World youth studies conference-II, (18–20 мая 2022 Анкара, Турция); 4th international culture, art and literature congress, (1-3 апреля 2022, Нахчыван, Азербайджан); International Cappadocia scientific research congress, (15-17 декабря 2021, Каппадокия, Турция); Istanbul international modern scientific research congress, (4-5 июня 2021, Стамбул, Турция); world women conference, (11-12 февраля 2021, Баку, Азербайджан); International euroasia congress on Scientific Researches and Recent Trends-7, (6-9 декабря 2020, Баку, Азербайджан); world women conference, (11-12 февраля 2021

Баку, Азербайджан); Istanbul international modern scientific research congress, (4-5 июня 2021 Стамбул, Турция); III Международный научно-образовательный форум Хэйлуңцзян-Приамурье, (03 октября 2019 г. Биробиджан); Международный Косыгинский Форум, (29-30 октября 2019 г. Москва); Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества, I международная заочная научно-практическая конференция, (20 апреля 2020 года Киров); Международная научная конференция, посвященная 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева, (26 мая 2021 г. Москва); XIV Всероссийской молодёжной научно-практической конференции, Биробиджан, (25—26 апреля 2019 г. Биробиджан); Всероссийской конференции молодых исследователей с международным участием "Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации, (10-13 декабря 2019 г. Москва).

Работа выполнена в 2019-2023 гг. на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий.

Структура и объем работы. По своей структуре научно-квалификационная работа (диссертация) состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе, общих выводов по работе, списка литературы, приложений. Работа изложена на 173 страницах машинописного текста, содержит 79 рисунков, 10 таблиц. Список литературы включает 178 библиографических и электронных источников. Приложения представлены на 24 страницах.

1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА КАСТОМИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кастомизация — маркетинговый подход, подразумевающий изменение массового товара или услуги под запросы потенциальных клиентов. Основной целью кастомизации является мотивирование потребителя к совершению покупки.

В производственных условиях под кастомизацией подразумевается создание продукта в соответствии с пожеланиями потребителя. Необходимо уточнить, что производство товара может быть разовым. В понятии «кастомизация» также подразумевается изменение уже готового товара [178].

На данный момент принципы кастомизации используются предпочтительно в малом бизнесе, так как крупным производствам производить массовые товары гораздо выгодней, но можно отметить, что и у крупных производств данный подход становится актуальным. Главная проблема — большие затраты на проектирование эксклюзивного товара, соответственно поднимается цена на данный товар, за счет чего он перестает быть конкурентоспособным.

Выделяют следующие виды кастомизации (рис. 1.1):

➤ горизонтальная — модификация продуктов из одинаковых, обезличенных комплектующих;

вертикальная — эксклюзивный продукт из эксклюзивных комплектующих, создаваемый на первоначальном этапе непосредственно под клиента [166].

Цели кастомизации:

- ❖ дифференциация предложения;
- ❖ формирование предложения для определенного сегмента целевой аудитории;
- ❖ привлечение новых целевых клиентов [166].



Рисунок 1.1 – Виды массовой кастомизации

Таблица 1.1 – Отличия массовой кастомизации от других принципов производства

№ п/п	Отличительные черты	Массовое производство	Производство на заказ	Массовая кастомизация
1	Маркетинговая стратегия	Низкая себестоимость – большие масштабы Уникальность продукции – большая маржа	Создание уникального, индивидуального продукта с нулевого этапа производственного цикла	Доведение базовой производственной модели до индивидуальной модификации
2	Продукция	Массовая	Полностью изготовленная на заказ	Индивидуально модифицированная
3	Целевой рынок	Сегмент или группа сегментов массового рынка	Индивидуальные потребители	Индивидуальные потребители
4	Запчасти, компоненты	Автоматически переносят свою стоимость на конечный продукт	Учитываются в общей себестоимости конечного продукта	Предлагаются потребителю до их использования на условиях предоплаты
5	Складские запасы	Значительные	Нет	Нет
6	Фокус	Продажа товаров и услуг	Создание товаров и услуг под заказ	Продажа услуг по созданию индивидуальной модификации

Основные этапы кастомизации:

1. Формирование идеи;
2. Проектирование изделия;
3. Прототипирование изделия;
4. Внесение изменений;

Производство конечного продукта [166].

Первые четыре этапа могут повторяться несколько раз, для достижения идеального результата [166].

Отличия массовой кастомизации от других принципов производства [166] в систематизированном виде представлены в таблице 1.1.

Стратегия массовой кастомизации предполагает полный отказ от внешних поставщиков, концентрируя свой фокус на прямых продажах и на постоянном диалоге с потребителем.

1.1 Анализ подходов и методов кастомизации в производстве промышленных изделий

Одним из важных инструментов, способствующих организации цифрового производственного цикла в швейной промышленности, является инструмент визуализации, так как большой объем информации о проектируемом изделии основывается на визуальном восприятии образа. В данном аспекте актуальны технологии использования виртуальных примерочных, которые активно внедряются на торговых площадках. В процессе анализа данных предприятий изучены различные подходы к увеличению продаж и заинтересованности потребителя как с точки зрения дизайна, так и с точки зрения конструктивного решения:

- инновационная презентация продукта с использованием абсолютно любых нестандартных способов презентации продукта потребителю;
- виртуальный обзор товара на 360 градусов для всесторонней оценки товара;

- использование эффекта «лупы» для возможности детального изучения товара;
- виртуальные примерочные для персональной оценки достоинств товара;
- функция подбора луков для оценки товара в совокупности с другими предметами комплекта/ансамбля;
- использование видеолуков для оценки изделия в условиях, приближенных к реальным;
- использование последних технологий, предлагаемых передовыми производителями других отраслей, например, использование дронов для доставки, использованием ботов/аватаров для виртуального ощущения и др.

Для инновационных продуктов адаптация инструмента виртуальных примерочных к процессу проектирования и производства детской одежды необходим информационный и цифровой массив, отображающий данные о вариативности конструктивных и декоративных элементов детской одежды, а также информация, отображающая взаимосвязь параметров в системе «детская фигура-изделие». Для этого с точки зрения дизайна необходимо рассмотреть такие элементы, как:

- ✓ ассортиментный набор изделий;
- ✓ визуализация и моделирование фактуры материала;
- ✓ визуализация и моделирование цветового решения модели;
- ✓ проектирование декоративных элементов изделия.

С конструктивной точки зрения должны быть учтены возможности:

- изготовления изделия по индивидуальным измерениям;
- корректировки конструктивные элементы изделия;
- изменения силуэта изделия;
- изготовления изделий по имеющимся образцам.

Проблема с неподходящим размером наиболее остро сказываются на продажах, на логистических компаниях и на возврате товара, поэтому далее рассмотрены инструменты различных компаний, которые помогают решить поставленную проблему.

Виртуальный обзор товара на 360 градусов для всесторонней оценки товара предлагается очень малым количеством компаний, и сейчас более развит в сфере проектирования обуви, например, в компании La moda существует возможность выполнить виртуальную примерку обуви исключительно в приложении путем считывания стопы потребителя и надевая продукт на полученный аватар. Существенным минусом является то, что полученное изображение не отображает реальную посадку на стопу потребителя, а формирует только визуальное представление о продукте (рис. 1.2).

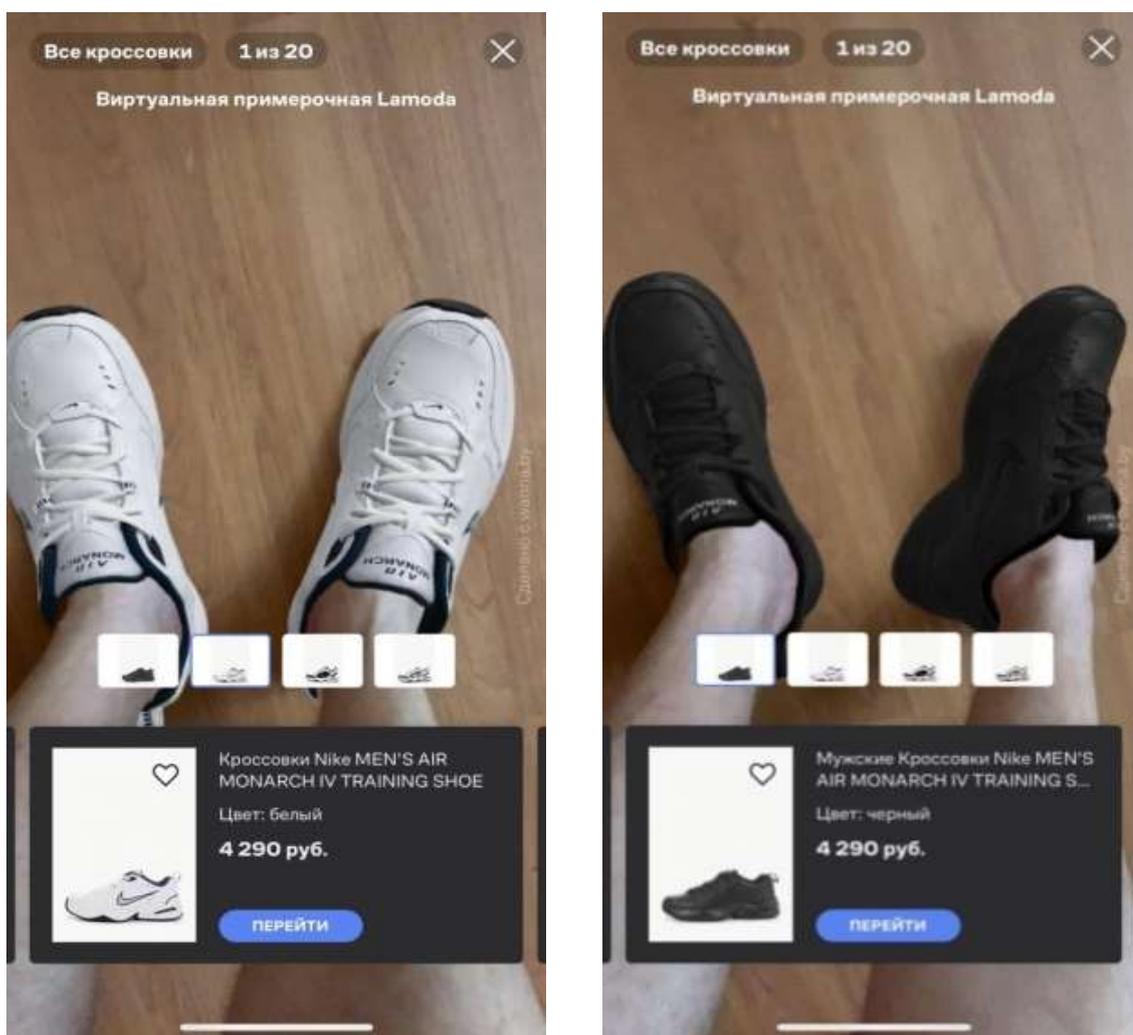


Рисунок 1.2 – Фотоизображение визуального отображения продукта в приложении La moda

Ещё одной компанией, предлагающей виртуальный обзор товара на 360 градусов для всесторонней оценки товара, является компания Nike. Представлен

проект Nike by you, где представляется возможным создать кроссовки по индивидуальному дизайну. Nike by you предлагает линейку кроссовок Mercurial by you, где представлена база кроссовка, готовая к дизайну (рис. 1.3, а), далее осуществляется возможным выбрать цвет и текстуру верха, цвет шнурков и металлизированных боковых накладок, вид сцепления, цвет накладки, цвет протектора, возможности выбора разнообразных надписей на кроссовке, наличие трикотажной вставки в голенище кроссовка (рис. 1.3, б).

Размерная сетка представлена от 36 размера до 47,5 EURO. Нужно отметить, что это проект больше направлен на создание эстетического дизайна, чем для учета индивидуальных особенностей стопы спортсменов [171].

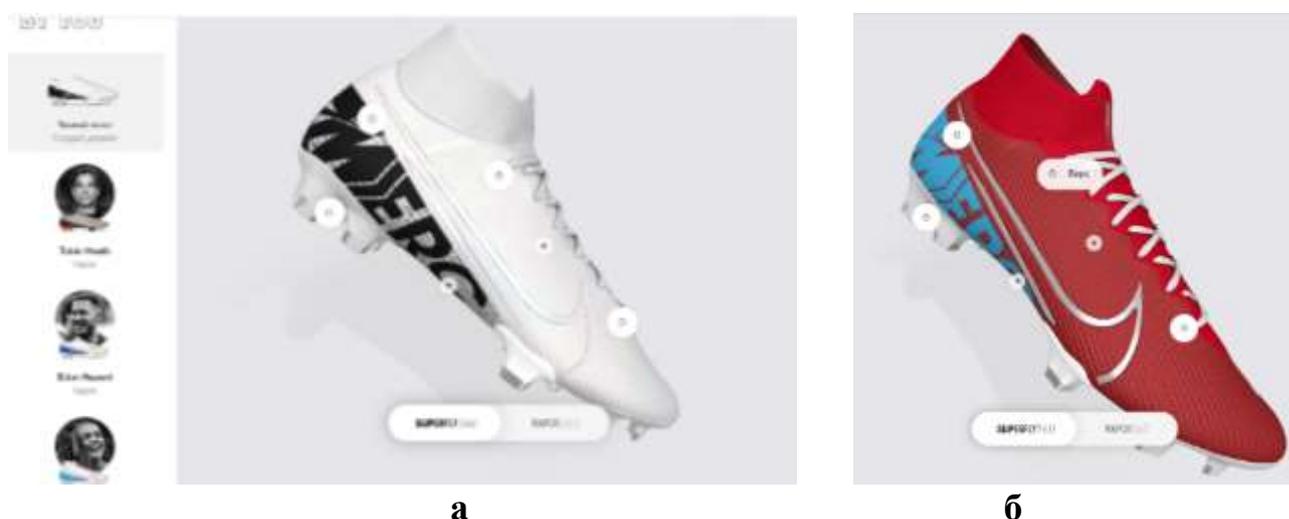


Рисунок 1.3 – Виртуальный обзор товара: а) фотоизображение базы; б) внешний вид персональных кроссовок (б)

Компания ЕССО запустила виртуальную примерочную обуви с помощью технологии Fittin. Для визуальной оценки необходимо загрузить приложение «Примерочная ЕССО», отсканировать ноги с помощью смартфона, и произвести примерку.

Примерка обуви осуществляется следующим образом: выбирается понравившаяся пара обуви, а приложение определяет, подходит ли обувь или нет с помощью расчета показателя комфорта FITRATE (рис. 1.6) [176].

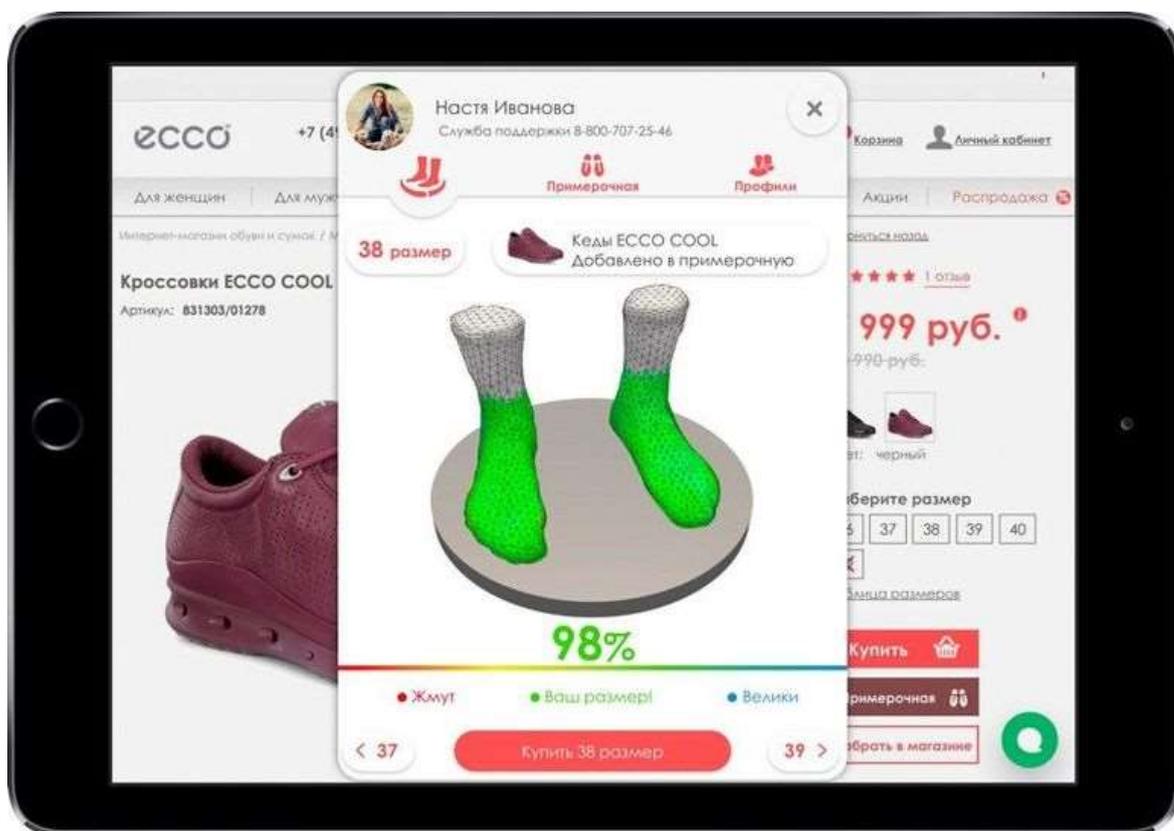


Рисунок 1.6 – Фотоизображение расчета показателя комфорта при примерке обуви

Следующей компанией, предлагающей персональную оценку достоинств товара, является компания TRY.FIT – виртуальная примерочная, в которой используется специальный сканер, делающий замеры человеческой ступни. Суть сканирования заключается в следующем – человек встает на гладкую поверхность в носках, с помощью нескольких камер Intel, происходит ступней с нескольких точек (рис. 1.7). Через минуту на экране появляется трехмерное изображение ступней. Далее программа сравнивает полученные данные о ступнях и имеющихся колодках, и подсчитывает, какая пара подходит заказчику, а какая нет. Следует отметить, что сканер используется исключительно для подбора уже имеющихся колодок, но не используются для разработки индивидуальной пары [177].



Рисунок 1.7 – Фотоизображение сканера TRY.FIT

В сфере проектирования одежды функция виртуального обзора товара на 360 градусов также является перспективной и имеет развитие.

Для наилучшей персональной оценки достоинств товара необходимо представлять товар на индивидуальных манекенах. Для этого компания Fits.me ведет разработку роботов-манекенов для визуального представления одежды и качества посадки по индивидуальным измерениям потребителя. Робот-манекен под названием FitBot имеет подвижные, выдвигающиеся части, в точности повторяющие индивидуальные особенности фигуры каждой девушки. Зная свои размеры, потребитель может оценить качество посадки изделия на манекене. Процесс трансформации манекена потребителю недоступен, сразу появляется фотоизображение одетого манекена.

Идея компании заключается в следующем подходе: первым этапом в магазине изделия одеваются на манекен, в процессе видоизменяя габариты робота-манекена. Каждое изделие фотографируется в архив, создавая базу изделий. Таким образом, покупатель, вводя свои параметры получает приближенное визуальное

изображение изделия нужного размера, которое отображает качество посадки на фигуре потребителя (рис. 1.8, а, б).

На данный момент компания заключила договор с британским ритейлером Hawes & Curtis на использование роботов-манекенов [172].



Рисунок 1.8 – Фотоизображение роботов-манекенов FitBot

Функция подбора луков для оценки товара в совокупности с другими предметами комплекта/ансамбля представлена обширным количеством компаний. Например, компания MARK.MODA позиционируется первой виртуальной площадкой для моделирования образов и возможностью последующего их приобретения, на которой работают профессиональные стилисты. Площадка представляет собой конструктор образов, дающий возможность каждому прикоснуться к Fashion индустрии. Площадка помогает создавать уникальные образы, развивает чувство стиля, насмотренности, совершать покупки. Комбинируя изделия в образах, выбирая типаж и позу модели, потребитель реализует свои творческие замыслы и поиск собственного стиля. Отличающим инструментом от других виртуальных примерочных является возможность публикации созданных клиентом образов в главную ленту проекта, где потребитель получает отзывы и живое обсуждение относительно смоделированного образа. Важно отметить, что наиболее популярные отзывы

попадают в топ ленты, для наибольшего охвата аудитории и наиболее обширных комментариев (рис. 1.9). Данная виртуальная примерочная наиболее подходит для решения стилистических приемов, чем для решения качества индивидуальной посадки на фигуре [170].

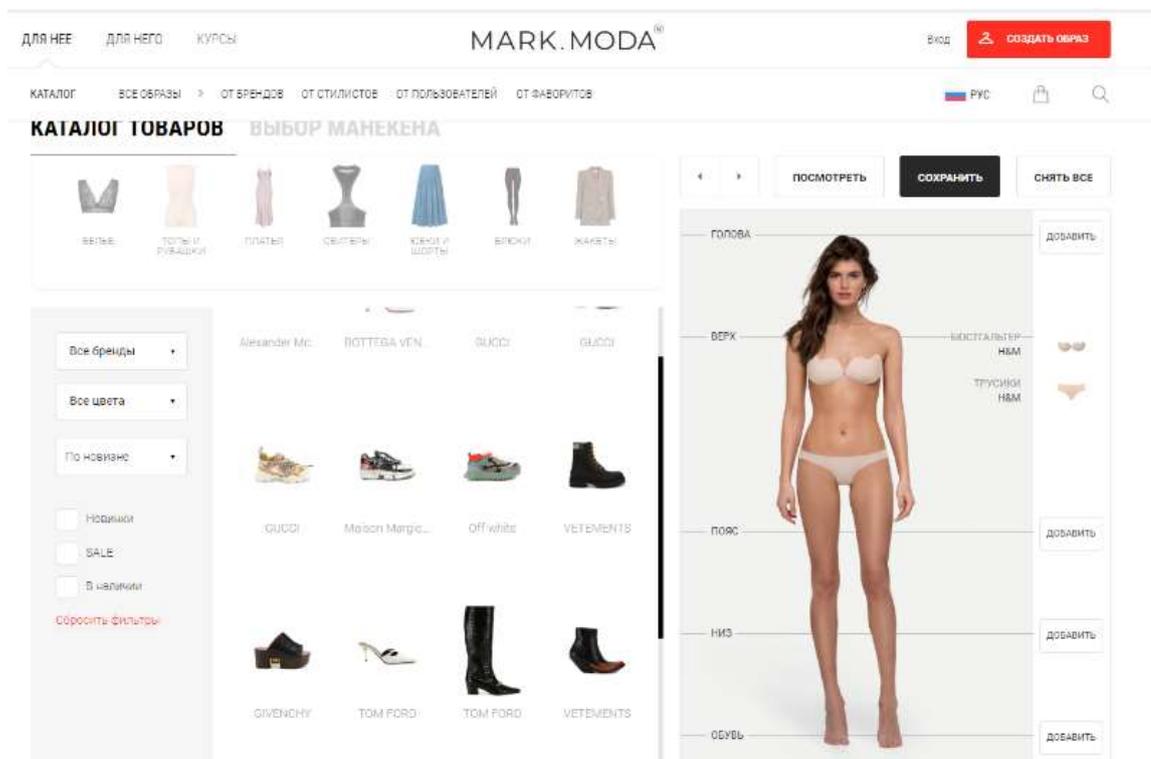


Рисунок 1.9 – Фотоизображение виртуальной примерочной MARK.MODA

Еще одной компанией, представляющей функцию подбора луков, является виртуальная примерочная Showroom (рис. 1.10) - примерочная для абсолютного любого товара – одежда и аксессуары, детская одежда, предметы интерьера, автотовары, техника и оборудование. В качестве фона представляется возможным подгрузить не только свою фотографию в полный рост или только лицо, но и фотографию комнаты, рабочего места, автомобиля и так далее, чтобы оценить, как той или иной товар вписывается в пространство. Существенным минусом является то, что загрузка происходит только фотографии человека, а не отсканированной фигуры потребителя. Примерка изделия на фотоизображение потребителя происходит с помощью произвольного гибкого изменения изделия с использованием инструментов «растягивание» и «сужение», что абсолютно не дает никакой информации о качестве посадки изделия на фигуру потребителя.

Данная платформа является инструментом для тренировки создания образов, практики моделирования индивидуального стиля, дает возможность для создания многослойных образов. В примерочной существует довольно удобная для потребителя функция, как покупка в один клик [167].

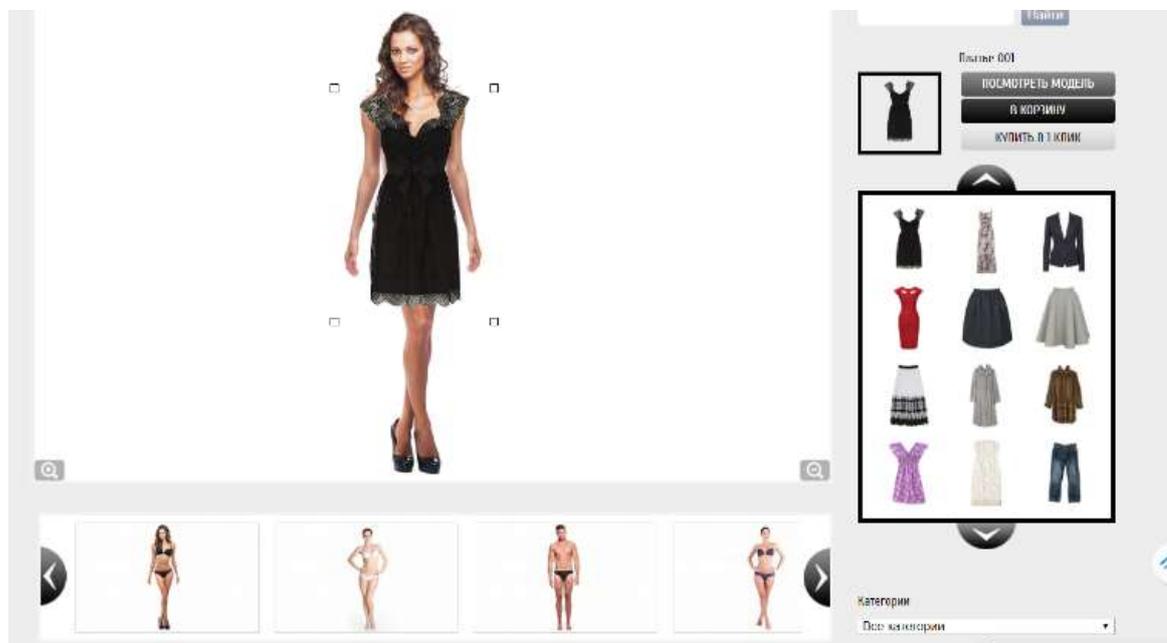


Рисунок 1.10 – Фотоизображение виртуальной примерочной Showroom

Функция подбора луков для оценки товара в совокупности с другими предметами комплекта/ансамбля также представлена компанией Glamstorm – польский виртуальный стилист для создания модных образов, и последующего их приобретения. В виртуальной примерочной сосредоточены товары мировых брендов и торговых центров, что позволяет потребителю создавать визуальные образы (рис. 1.11), но сайт не активно отзывается на появление новинок – многие тренды уже устарели. Дополнительно к имеющимся функциям существует возможность подбора виртуального макияжа и прически. Также имеется функция создания своего аватара путем введения измерений фигуры потребителя и загрузки фотографии лица. В будущем проект стремится продолжить разработки модного контента и начать сотрудничество с партнерами из индустрии моды, визажистами и стиля жизни [168].

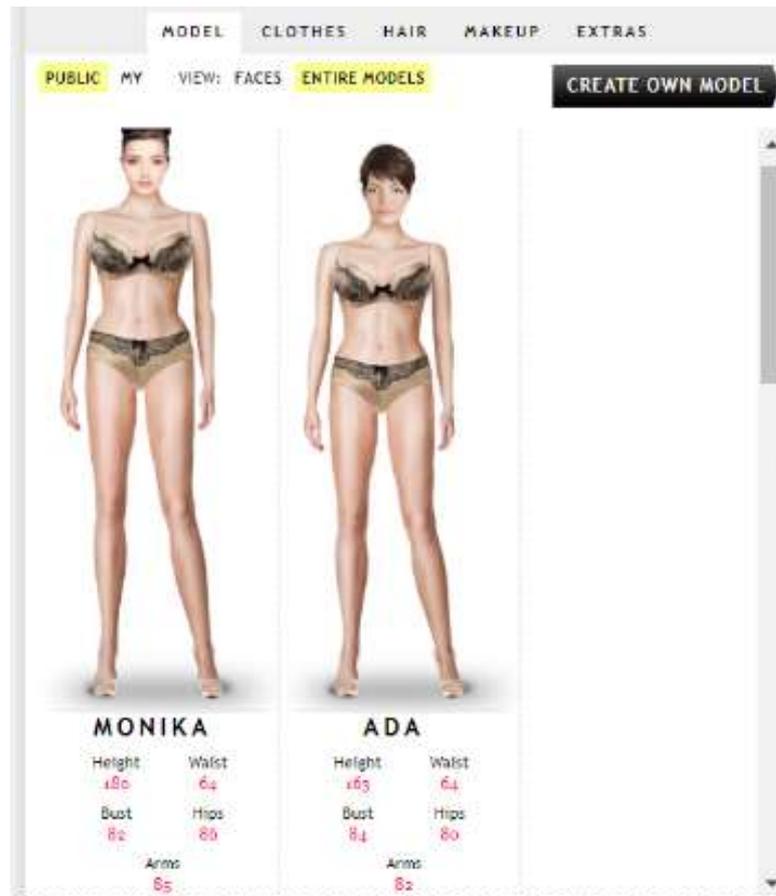


Рисунок 1.11 – Фотоизображение виртуальной примерочной Glamstorm

Возможность изготовления изделия по индивидуальным измерениям предлагает компания «Рубашка на заказ». Компания предлагает индивидуальный пошив мужских сорочек по нескольким вариантам получения исходной информации. Создание новых размеров происходит через измерение фигуры заказчика 10 мерок измерительной лентой и введения их в подготовленную таблицу. Снятие мерок по своей любимой рубашке также происходит через проведение измерений сантиметровой лентой и введение значений в подготовленную таблицу. Существует возможность выбрать размер из стандартных через выбор роста и обхвата шеи. Также в компании существует интересный тип определения размера – умная мерка. Здесь требуется выбрать рост, обхват шеи и вес. Компания гарантирует четкое попадание в размер по данной системе (рис. 1.12, а, б) [173].

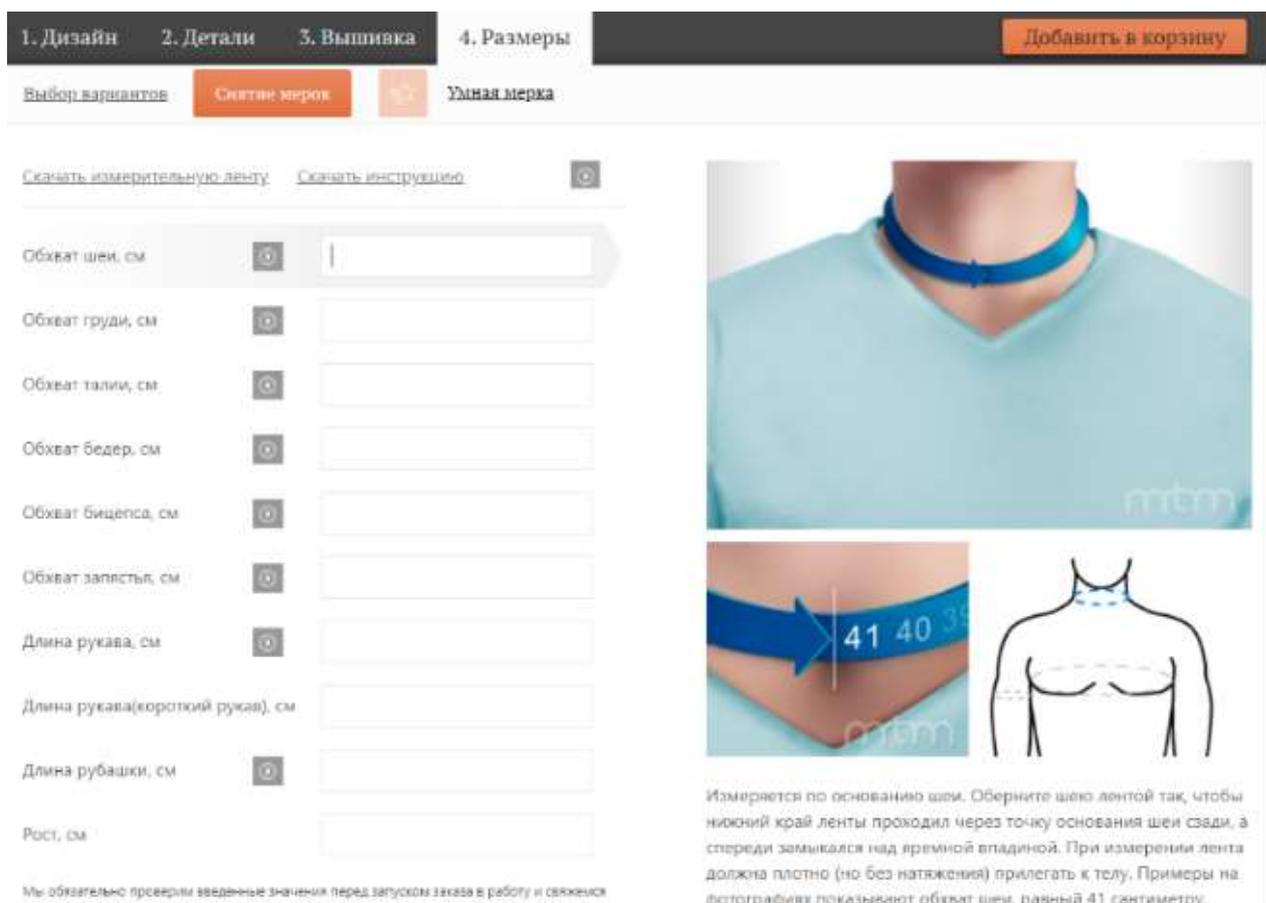


Рисунок 1.12 – Фотоизображение выбора размера в виртуальном конструкторе

Возможность корректировать конструктивные элементы изделия предлагает компания «Рубашка на заказ», которая производит блузки и сорочки по индивидуальным измерениям. Особенность данного производства в оформлении заказа. Диалог с заказчиком происходит с помощью виртуального конструктора онлайн.

На первом этапе виртуальный конструктор предлагает большой выбор высококачественных материалов, также возможно изготовление сорочки из материала заказчика (рис. 1.13), затем предлагается выбор различных моделей, видов воротников, рукавов, манжет, застежек. К каждому элементу на выбор предлагаются ручные операции [173].

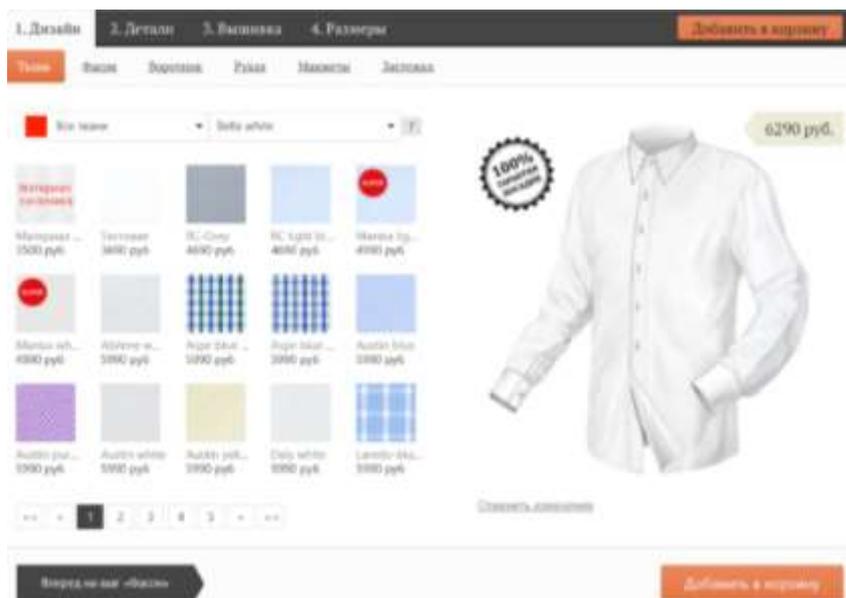


Рисунок 1.13 – Фотоизображение выбора материалов в виртуальном конструкторе

На втором этапе происходит работа с деталями. К выбору предлагаются количество складок, декоративные отстрочки, варианты оформления карманов, возможность использования контрастной ткани, выбор декоративных пуговиц, контрастная или в тон ткани обметка петель. Также к разнообразным элементам на выбор и за дополнительную плату предлагаются ручные операции.

Следующим этапом является по желанию выбор вышивки. Виртуальный конструктор предлагает выбрать место вышивки, тип вышивки (монограмма, знак зодиака, смайлы, флаг и логотип) и цвет будущей вышивки.

Возможность корректировать конструктивные элементы изделия предлагает компания Glamstorm. Предлагается одна база платья, на которой можно изменить цвет основы и выбрать дизайн при помощи добавления печатных декоративных элементов из набранной базы площадки или существует возможность загрузить свою картинку, дополнительной функцией является изменение цвета декоративных элементов (рис. 1.14) [168].

Проектирование и производство кастомизированной продукции позволяет значительно экономить производственные и материальные ресурсы за счёт выпуска однозначно востребованной продукции. Производство

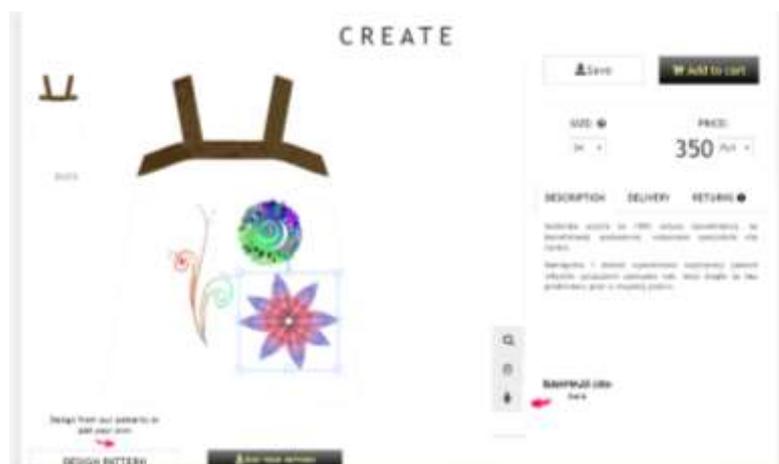


Рисунок 1.14 – Фотоизображение инструмента создания индивидуального принта Glamstorm

кастомизированных изделий актуально для швейной промышленности - на ряде предприятий этот подход уже реализуется, однако можно наблюдать, что этот подход в основном реализуется для мужского и женского ассортимента. В качестве опций кастомизации предприятия предлагают выбор из Баз Данных художественных элементов и конструкций и в редких случаях выбор параметров изделия. Проектирование изделий по индивидуальным размерам – единичные случаи. Процесс индивидуального проектирования конструкций для кастомизированного покупателя в условиях массового производства на данный момент не реализован.

На основе анализа подходов и методов кастомизации в производстве промышленных изделий выявлено, что для разработки метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций необходимы наборы следующих инструментов и информационного массива, которые будут включать БД типовых моделей фигур, БД колодок, БД конструктивно-декоративных элементов, БД моделей, БД трехмерных аватаров типовых и индивидуальных фигур. Для кастомизации детской одежды необходимо разработать БД моделей одежды, БД конструктивно-декоративных элементов, БД капсульных коллекций, БД размерных признаков, БД Элементов детского капсульного гардероба, БД манекенов.

1.2 Анализ инструментов для кастомизации в промышленном проектировании

В рамках изучения программных продуктов для реализации виртуальных примерочных проведен анализ наиболее доступных 3D программ моделирования, которые дают возможность одновременно работать и с конструкцией 2D и в то же время редактировать 3D модель. На основе анализа выявлены основные принципы их работы и отличия. Программное обеспечение CLO 3D, предлагает функции создания нескольких вариантов дизайна одежды – изменения цвета и текстуры ткани по параметрам растяжимость, плотность, толщина, текстура цвет, прозрачность, а также изменение параметров манекена по 17 размерным признакам. В качестве функционала программы можно отметить:

- ❖ совместимость с другими САПР. CLO 3D может импортировать и экспортировать DXF-файлы из большинства отраслевых САПР, таких как Grafis, Ассоль, Комтенс, Yuka Super Alpha, Optitex, Gerber AccuMark, Lectra System, Style CAD и PAD System. При передаче DXF-файлы сохраняют всю нужную информацию: линии прорезей, вытачек и швов;

- ❖ интуитивное размещение материалов и текстуры (рис. 1.15);

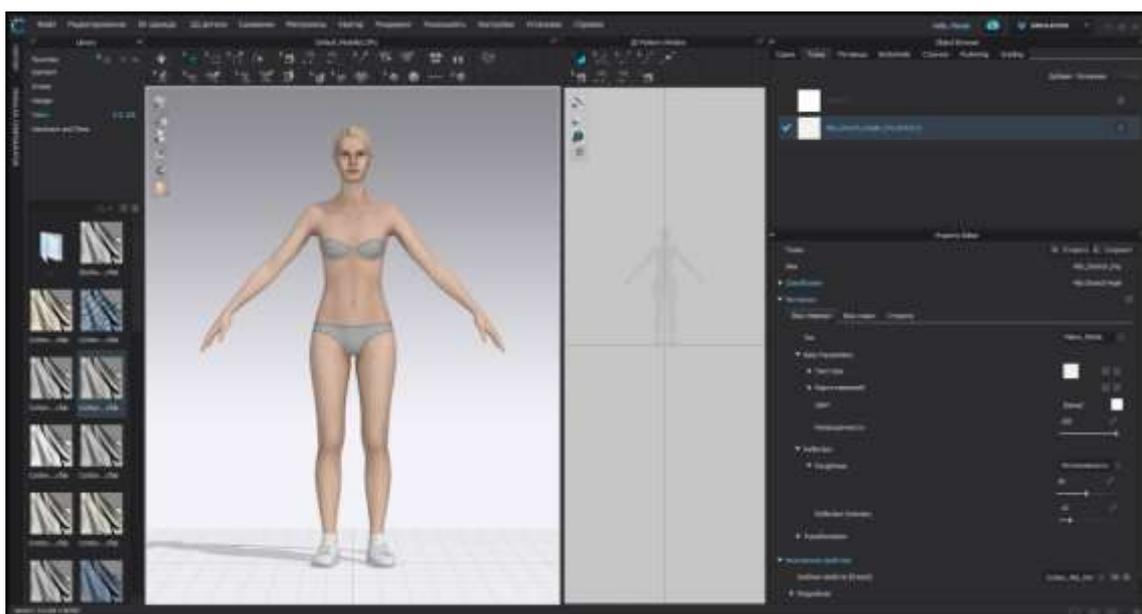


Рисунок 1.15 – Возможность размещения материалов

- ❖ интуитивное связывание трехмерного дизайна с драпировкой. Результаты проектирования и корректировок моделей на двухмерном чертеже отображаются в трехмерной среде в реальном времени. При этом соответствующим образом изменяется и драпировка ткани;
- ❖ простое сшивание деталей. Система поддерживает многослойное сшивание, защиты и сборки, плиссировку и складки, позволяя создавать комплексные модели;
- ❖ возможность настройки физических свойств материала, таких как рястяжимость, плотность, текстура, толщина материала (рис. 1.16);



Рисунок 1.16 – Возможность настройки физических свойств материалов

- ❖ высококачественный рендер. Визуализация в режиме реального времени обеспечивает представление реалистичных моделей одежды;
- ❖ удобные настройки дизайна. Пользователи могут быстро и просто регулировать текстуру и модели. CLO 3D допускает создание нескольких вариантов дизайна из одной модели;
- ❖ оценка размера одежды. Реализована функция измерения соответствия модели одежды манекену через такие параметры, как точки соприкосновения, отображение одежды изнутри, карта давления одежды на тело;
- ❖ добавление логотипа на одежду, редактирование текстур. CLO 3D поддерживает инструмент редактирования текстур, позволяя точно размещать на одежде декоративные элементы – логотипы, принты, вышивку и т. п.;

- ❖ онлайн-коммуникация. Данная функция необходима рабочим группам, участники которых находятся в разных точках мира. Пользователи могут обмениваться результатами своего труда через Интернет, организовывать процессы планирования, моделирования и производства коллекций одежды;
- ❖ настройка размеров манекенов. Редактор манекенов содержит 27 параметров, каждый из которых доступен для регулирования (рис. 1.17).

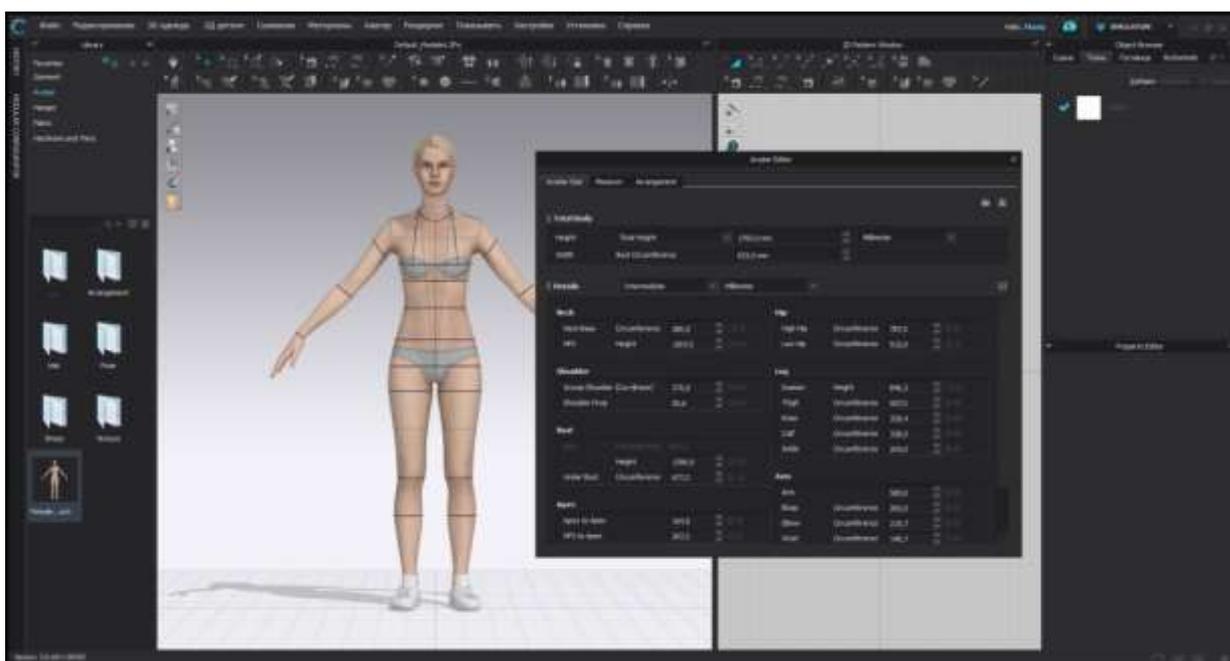
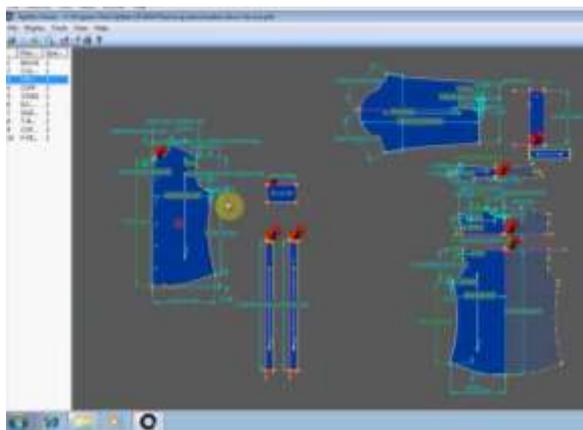
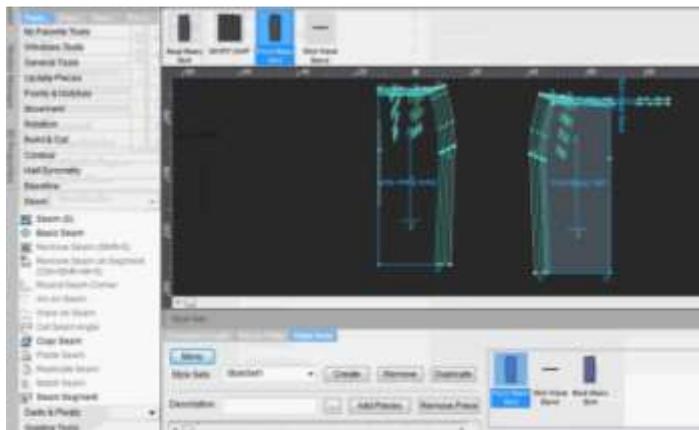


Рисунок 1.17 – Редактор манекенов

Программное обеспечение OptiTex использует передовые алгоритмы просчета физики любых типов ткани, дигитализацию, конструкторский блок и изменение аватара по фотографии. В приведенном 3D визуализаторе положительным фактором является максимально точная подгонка аватара под индивидуальные особенности фигуры, а также данные программы отражают не соответствия размерной характеристике изделия, а также места трения. В модуле доступна дигитализация - ввод лекал в виде контурного изображения (рис. 1.18, а) и конструкторский блок для проектирования моделей (рис. 1.19, б).



а



б

Рисунок 1.18 – Модуль OptiTex: а) пример дигитализации, б) пример проектирования модели

Runway Designer - 3D- модуль, максимально приближенный к реальности, обеспечивает возможность моделирования одежды на манекенах различных форм и размеров (рис. 1.19). Модуль Optitex Runway может одевать на виртуальный манекен одновременно несколько изделий. При этом будут учтены взаимодействия соприкасающихся частей изделий. Также в данной программе существует возможность изменения аватара по фотографии (рис. 1.20).

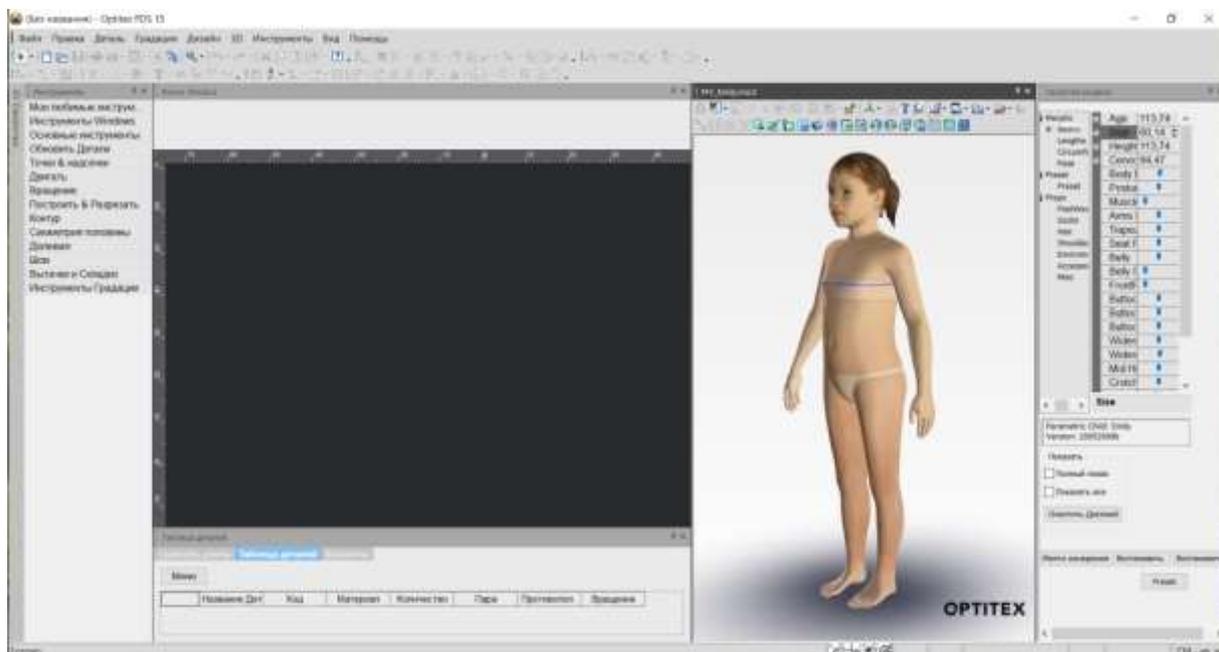


Рисунок 1.19 – Фотоизображение детского манекена

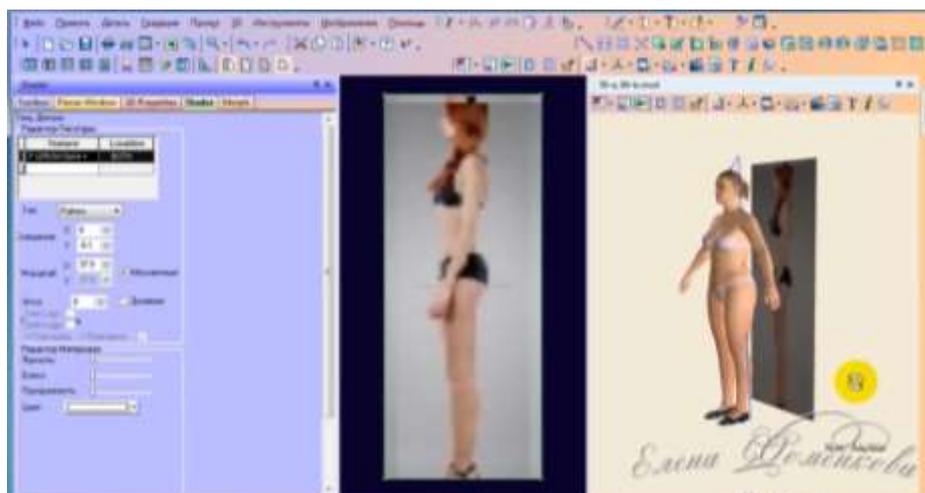


Рисунок 1.20 – Изменение аватара по фотоизображению заказчика

Проведен анализ программ моделирования, которые дают возможность одновременно работать с конструкцией 2D и с 3D моделью готового изделия. Анализ программного обеспечения CLO 3D показал высокие визуализирующие показатели, благодаря высококачественному рендеру, в отличие от 2D блока проектирования. Данное программное обеспечение обладает интуитивно понятным интерфейсом и предназначено на отображение визуализирующих параметров изделий. Анализ программного обеспечения OptiTex показал высокие возможности как в 3D блоке визуализации за счет передовых алгоритмов просчета физики любых типов ткани и увеличенным перечнем изменяемых размерных признаков аватара, так и в 2D блоке проектирования одежды, включающий дигитализацию и градацию изделия.

На основе проведенного анализа инструментов программного обеспечения, выявлено, что для разработки метода проектирования детских кастомизированных коллекций необходим модуль программного обеспечения CLO 3D редактора аватаров для создания БД аватаров типовых и индивидуальных фигур, блок библиотеки материалов для проведения как примерки макетов, так уже готовых изделий, учитывая свойства используемых материалов. Модуль Optitex Runway может использоваться для корректировки аватара по фотографии и учета взаимодействия соприкасающихся частей изделий при многослойной примерке.

1.3 Способы изучения индивидуальных фигур в автоматизированной среде

Проектирование персонифицированной одежды является одной из задач кастомизации. Для удовлетворительной посадки изделия на фигуре заказчика необходимо опираться на исходную информацию о фигуре, представленную потребителем. В последнее время исследования направлены на изучение поверхности фигуры различными способами: при помощи 3D сканирования фигур, методом измерения фигур для обновления шкал измерений, а также на разработку информационных массивов в виде баз данных, для обеспечения алгоритмов работы кастомизированного производства.

Проблемы персонификации конструкции на предмет исследования фигур школьников, а именно исследование с целью получения информации об изменении морфологических признаков у детей позволило получить новый способ построения плечевого пояса спинки [37], а также обновленную систему размеров и ростов для разработки детской одежды [46].

Сколиоз I-II степени у детей тормозит физическое развитие, а также приносит психологический дискомфорт. Решение проблемы нарушения осанки предложено устранять путем постоянной эксплуатацией реабилитационной одежды [14] (рис. 1.21), а также формированием требований к свойствам одежды для профилактики нарушения осанки [41].



Рисунок 1.21 – Фотоизображение школьной формы для девочки со сколиозом 2-й степени

На основании анализа контактных и бесконтактных способов получения информации о фигуре выявлено, что отсутствует быстрый и точный способ, а главное доступный в ценовой категории, измерения фигуры заказчика [29]. Проблема решена получением исходной информации о фигуре заказчика при помощи методик обмера фигур ЦОТШЛ и бесконтактного фотографического метода анализа фигур, на основании которых разработано устройство, позволяющее снять мерки с ассиметричной фигуры. Данный способ повышает точность проектирования одежды для детей с заболеваниями ДЦП, в связи с повышением точности проводимых измерений фигуры [22]. Также представлена методика проведения 3D сканирования фигур и новое устройство для контроля положения конечностей (рис. 1.22) [46]. Разработано 3 варианта получения аватара фигуры заказчика, плюсами которых является низкая стоимость и доступность [44].



Рисунок 1.22 – Устройство для контроля положения конечностей при выполнении динамических движений

Решение проблемы автоматизации процесса индивидуального проектирования швейных изделий отображено через кодирование имеющейся информации на 9 групп по типам телосложения, объемов и ростов. Итогом является получение кода любой фигуры, используя сочетания классификации ростов, объемов и телосложения. Кодирование данной информации дает возможность систематизировать и хранить информацию в БД. [43] Для алгоритмов взаимодействия БД и программных продуктов предложены новые комплексные показатели для согласования конструктивных параметров 2D чертежей с

показателями 3D формы системы "фигура-платье" - угол разворота плоскости проймы и объемная конструктивная прибавка [39].

Также выявлено, что при реализации процесса интерактивного 3D-моделирования в системах автоматизированного проектирования присутствует проблема реализации процесса моделирования и модификации поверхности одежды сложной формы при проектировании швейных изделий. Установлено, что поставленные задачи могут быть решены с использованием кинематического способа описания поверхностей [18]. Присутствует не только возможность визуализации информации о потребителе в виде поверхностной модели (рис. 1.23 а), но и возможность сохранения информации о потребителе в виде поверхностной модели с сохранением цвета и текстур материалов (рис. 1.23 б) [44].



Рисунок 1.23 – Фотоизображение поверхностной модели: а) информация о потребителе; б) информация о потребителе с сохранением цвета и текстур материалов

Определена проблема состояния производства детской одежды в настоящее время. Решение отображено через разработку автоматизированного системотехнического проектирования детской одежды, заключающееся в взаимосвязи сферы потребления и производства для постоянного диалога на всех этапах проектирования. Для решения данной проблемы выбран способ плоско ориентированных базовых конструктивных основ с применением компьютерных программ Auto Cad, Color Drow и языка программирования Auto Lisp [12]. Необходимо улучшать качество детской одежды. Совершенствование данного направления предлагается проектированием изделий с учетом психофизических

особенностей развития детей. Пересмотрена и предложена технология решения проектных задач, а также разработана информационная составляющая [35].

Актуальным направлением является визуальная коррекция фигуры заказчика, а также цветовое восприятие с учетом психотипа. Предложена систематизация, классификация приемов, определяющих параметры и форму изделия, а также приемы с учетом действия законов зрительных иллюзий [32]. По результатам анализа влияния одежды, включающий в себя конструкцию и цвет, на организм подростка с помощью отобранных четырех групп подростков по психотипам определены элементы, характеризующие конструкцию одежды. По выбранным характеристикам отшиты макеты из белой хлопчатобумажной бязи и из разноцветного материала и определено влияние цвета на каждого подростка [27]. Установлено, что в работах, связанных с художественным проектированием одежды, не систематизированы принципы, позволяющие осуществлять обоснованный выбор предпочтительных моделей с учетом антропоморфологических особенностей фигур, внешних данных заказчика, его психологических характеристик [29].

Проблема проектирования детской одежды с учетом работы проектировщика в 2D и 3D среде сталкивается с неточными данными в связи с изменениями морфологическими особенностями у детей. Выявлено, что 7 отечественных и зарубежных методик проектирования плечевой детской одежды, такие как ЕМКО СЭВ, ЦОТШЛ, ЕМКО ЦНИИШП, Г.П. Бескоровайная, У. Алдрич, Мюллер и сын, и др. имеют недостаточную конструктивную Базу Данных, а также приведенные типовые схемы градации не учитывают морфологические особенности детских фигур, что приводит к неудовлетворительной посадке изделия на фигуре [31]. А также рассмотрены существующие отечественные и зарубежные методики конструирования детской одежды - методика Центральной опытно-технической швейной лаборатории (ЦОШШ), Единая методика конструирования одежды стран членов СЭВ (ЕМКО СЭВ), Мюллер и сын. Выявлено, что необходима систематизация данных для работы в системах автоматизированного

проектирования, для этого выполнен анализ ассортимента детской одежды, разработана классификация и кодирование [11].

На основе приведенного анализа исследования проблем по вопросам персонализации конструкции, устранения нарушений осанки, контактных и бесконтактных способов получения информации, автоматизации процесса индивидуального проектирования швейных изделий, состояния производства детской одежды, проектирования детской одежды с учетом работы проектировщика в 2D и 3D среде - выявлены проблемы получения корректной исходной информации о фигуре, получения неточной развертки фигуры человека, влияние одежды на психофизическое состояние человека. Выявлено, что для решения проблем проектирования швейных изделий предлагается использовать 3D сканирование фигуры, для получения корректной исходной информации о фигуре заказчика, использование Баз Данных позволит систематизировать информацию о фигурах, конструктивных параметрах, визуальных решений.

Выводы по первой главе

1. Проведен анализ инструментов для визуализации промышленных изделий уже реализованных в производственных условиях и установлено, что для адаптации инструмента виртуальных примерочных к процессу проектирования и производства детской одежды необходим информационный и цифровой массив, отображающий данные о вариабельности конструктивных и декоративных элементов детской одежды, а также информация, отображающая взаимосвязь параметров в системе «детская фигура-изделие».
2. Проведен анализ виртуальных примерочных на предмет взаимодействия производителя и потребителя, установлено, что в качестве опций кастомизации предприятия предлагают выбор из Баз Данных художественных элементов и конструкций и, частично, выбор параметров изделия.
3. На основе приведенного анализа исследования вопросов проектирования персонафицированных конструкции с учетом устранения нарушений осанки, использования контактных и бесконтактных способов получения информации,

автоматизации процесса индивидуального проектирования швейных изделий, состояния производства детской одежды и др. вопросов выявлены проблемы в вопросах:

- получения корректной исходной информации о фигуре;
- получения неточной развертки фигуры ребенка;
- влияние одежды на психофизическое состояние детей.

4. Выявлено, что для решения проблем проектирования швейных изделий необходимо:

- скорректировать исходную информацию о фигуре ребенка, используемую при проектировании одежды;
- систематизировать информацию о композиционном и конструктивном решении детской одежды и отдельных элементов одежды;
- разработать рациональную структуру и информационное наполнение Баз Данных для проектирования кастомизированных детских изделий в промышленном производстве;
- предложить варианты усовершенствования алгоритмов построения конструкций детской одежды с учетом особенностей кастомизированного проектирования.

2 РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ КАСТОМИЗИРОВАННЫХ КАПСУЛЬНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ

2.1 Исследование этапов создания кастомизированных решений детской одежды

Для разработки концепции метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций проведен анализ этапов проектирования изделий как с точки зрения формирования образа изделия со стороны потребителя, так и с точки зрения его проектирования и изготовления на производстве. На основе анализа сформулированы основные этапы формирования и изготовления кастомизированных изделий.

Со стороны потребителя этапы формирования и изготовления изделия (рис. 2.1) включают 6 позиций.

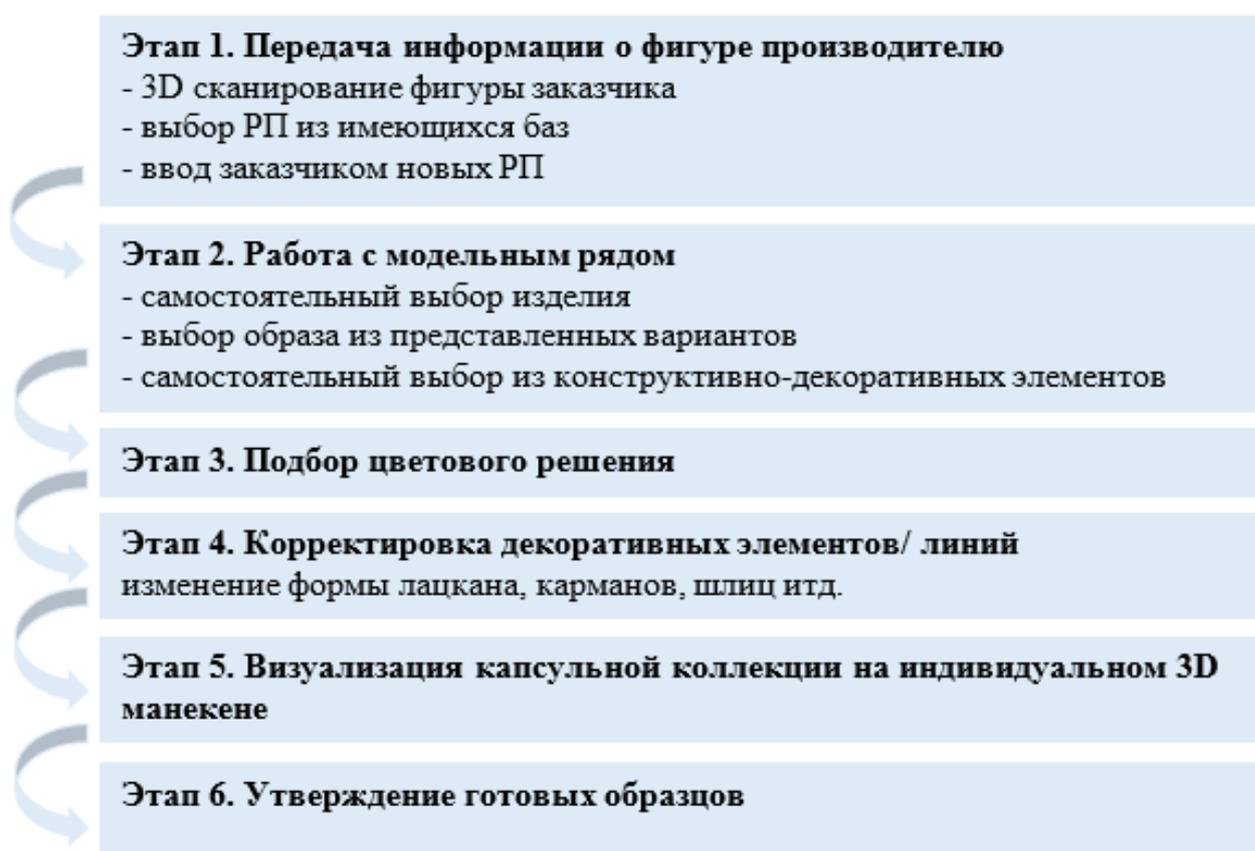


Рисунок 2.1 - Этапы формирования кастомизированного изделия с точки зрения потребителя

На первом этапе происходит передача информации о фигуре потребителя, которая может быть выполнена несколькими способами: путем 3D сканирования фигуры, выбором параметров из базы размерных признаков (РП) типовых или условно типовых фигур, вводом новых индивидуальных значений размерных признаков.

На втором этапе выполняется работа с внешним видом и дизайнерским решением изделий детского капсульного гардероба. Выбор одного или нескольких изделий потребителем может осуществляться по нескольким вариантам:

- ✓ потребитель самостоятельно выбирает изделие, входящее в состав капсульной коллекции;
- ✓ потребитель выбирает несколько изделий капсульной коллекции, из рекомендуемых или подобранных в образ;
- ✓ потребитель при помощи набора конструктивных, конструктивно-декоративных элементов формирует или редактирует общий вид изделия, в соответствии с индивидуальными предпочтениями.

На третьем этапе выполняется подбор цветового решения для будущей коллекции в монохромном стиле или в ярких оттенках.

На четвертом этапе, после выбора изделий, входящих в состав капсульной коллекции, потребитель может скорректировать уже выбранные конструктивно-декоративные элементы, их форму, размеры, количество.

На пятом этапе происходит утверждение эскизов капсульной коллекции, выполненных в 3D программе на аватаре индивидуальной фигуры потребителя, в случае несоответствия ожиданиям потребителя выполняется дополнительная корректировка.

На шестом этапе происходит утверждение внешнего вида готовых образцов, при необходимости доработка изделий.

Основные этапы формирования и изготовления изделия с точки зрения производителя представлены на рисунке 2.2.

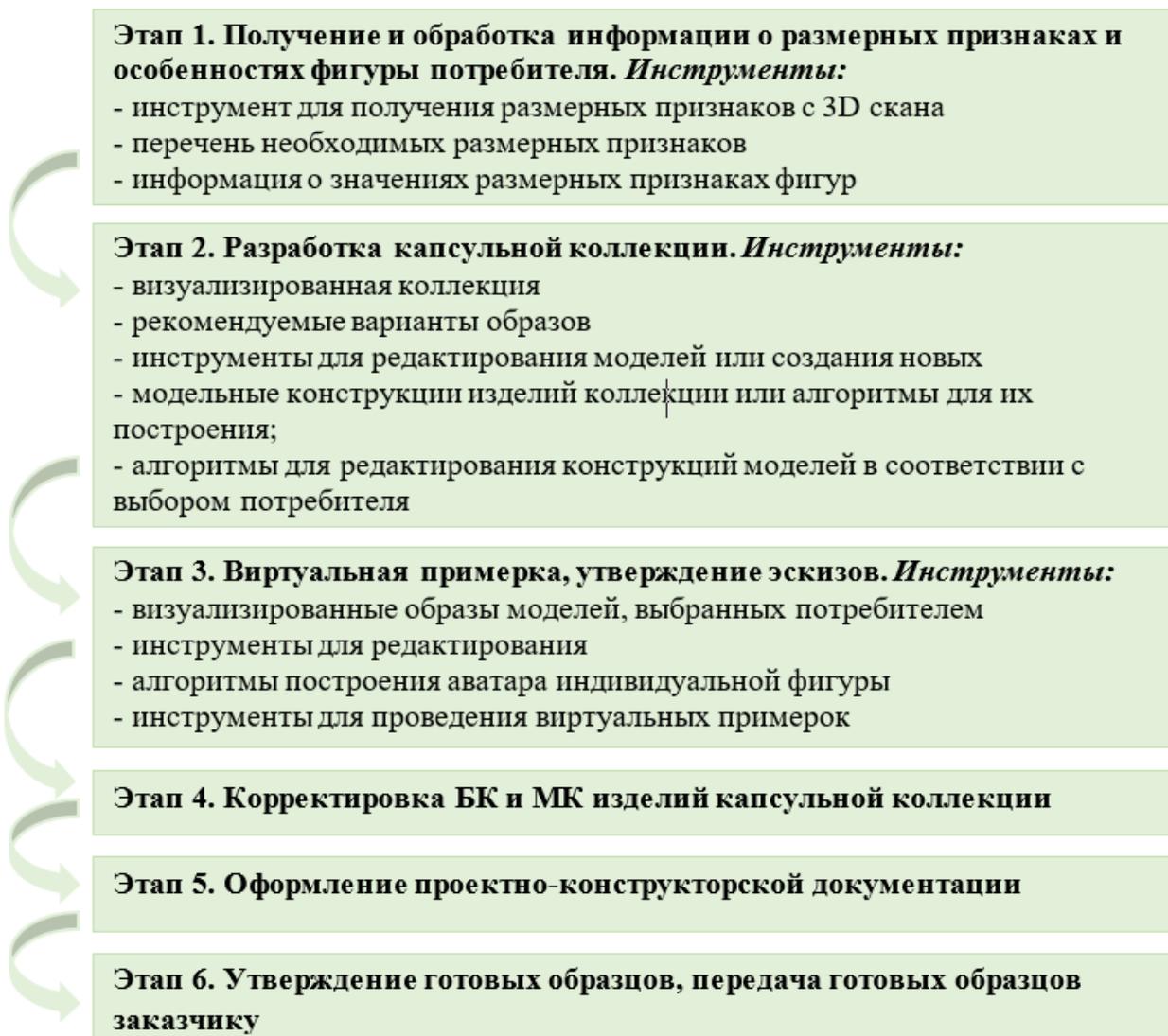


Рисунок 2.2 - Основные этапы формирования изделия с точки зрения производителя

На первом этапе происходит получение и обработка информации о фигуре потребителя и его особенностях. По аналогии со способом передачи информации от потребителя, данные могут быть получены: путем обработки 3D скана фигуры заказчика, выбором набора готовых размерных признаков, вводом новых размерных признаков. В арсенале производителя должен быть инструмент для «прочтения» размерных признаков с 3D скана, информация о размерных признаках типовых, условно-типовых фигурах, сам перечень необходимых размерных признаков.

На втором этапе производителем отрабатывается детская капсульная коллекция, позволяющая потребителю выбрать как одно изделие коллекции, так и

готовый детский образ. Производитель формирует базу декоративных и конструктивных элементов, для возможности варьирования модельных особенностей изделия потребителем. Капсульная коллекция включает в себя информацию об эскизном и конструктивном решении моделей (технические эскизы + конструкции). Со стороны производителя потребителю должны быть предоставлены:

- визуализированная коллекция;
- рекомендуемые варианты образов;
- инструменты для редактирования моделей или создание новых.

В арсенале производителя (без предоставления потребителю) должны быть:

- ❖ модельные конструкции изделий коллекции или алгоритмы для их построения;
- ❖ алгоритмы для редактирования конструкций моделей в соответствии с выбором потребителя.

На третьем этапе происходит утверждение эскизов капсульной коллекции, выполненных в 3D программе на аватаре индивидуальной фигуры потребителя. Со стороны производителя потребителю должны быть предоставлены:

- визуализированные образы моделей, выбранных потребителем;
- инструменты для редактирования.

В арсенале производителя (без предоставления потребителю) должны быть алгоритмы построения аватара индивидуальной фигуры и инструменты для проведения виртуальных примерок.

На четвертом этапе со стороны производителя выполняется корректировка базовых (БК) и модельных конструкций (МК) капсульной коллекции по индивидуальным измерениям заказчика.

Пятый этап – построение лекал, оформление проектно-конструкторской документации и документов для изготовления.

На шестом этапе происходит утверждение готовых образцов, передача готовых образцов заказчику. При необходимости доработка изделий.

Сопоставление и анализ этапов формирования и изготовления изделия с точки зрения производителя и потребителя наглядно отображает, как и с помощью какой информации может быть реализован процесс проектирования кастомизированных коллекций одежды.

2.2 Разработка концептуальной модели метода проектирования детских кастомизированных коллекций

При разработке концептуальной модели проектирования кастомизированных капсульных коллекций использованы существующие наработки в этой области [4,19, 89, 116].

Рассматривая процесс проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций выделены три глобальных блока, генерирующих весь процесс: (рис. 2.3):

- ✓ блок разработки варьируемого ряда капсулы детской одежды, включающий разработку и визуализацию эскизного представления будущей коллекции;
- ✓ блок кастомизации изделий капсульной коллекции, включающий преобразование элементов коллекции под конкретного человека, в том числе работа с размерными признаками, внесение корректировок в модельные конструкции;
- ✓ блок производственного цикла, включающий разработку проектно-конструкторской документации, изготовление изделия и передачу образцов заказчику.

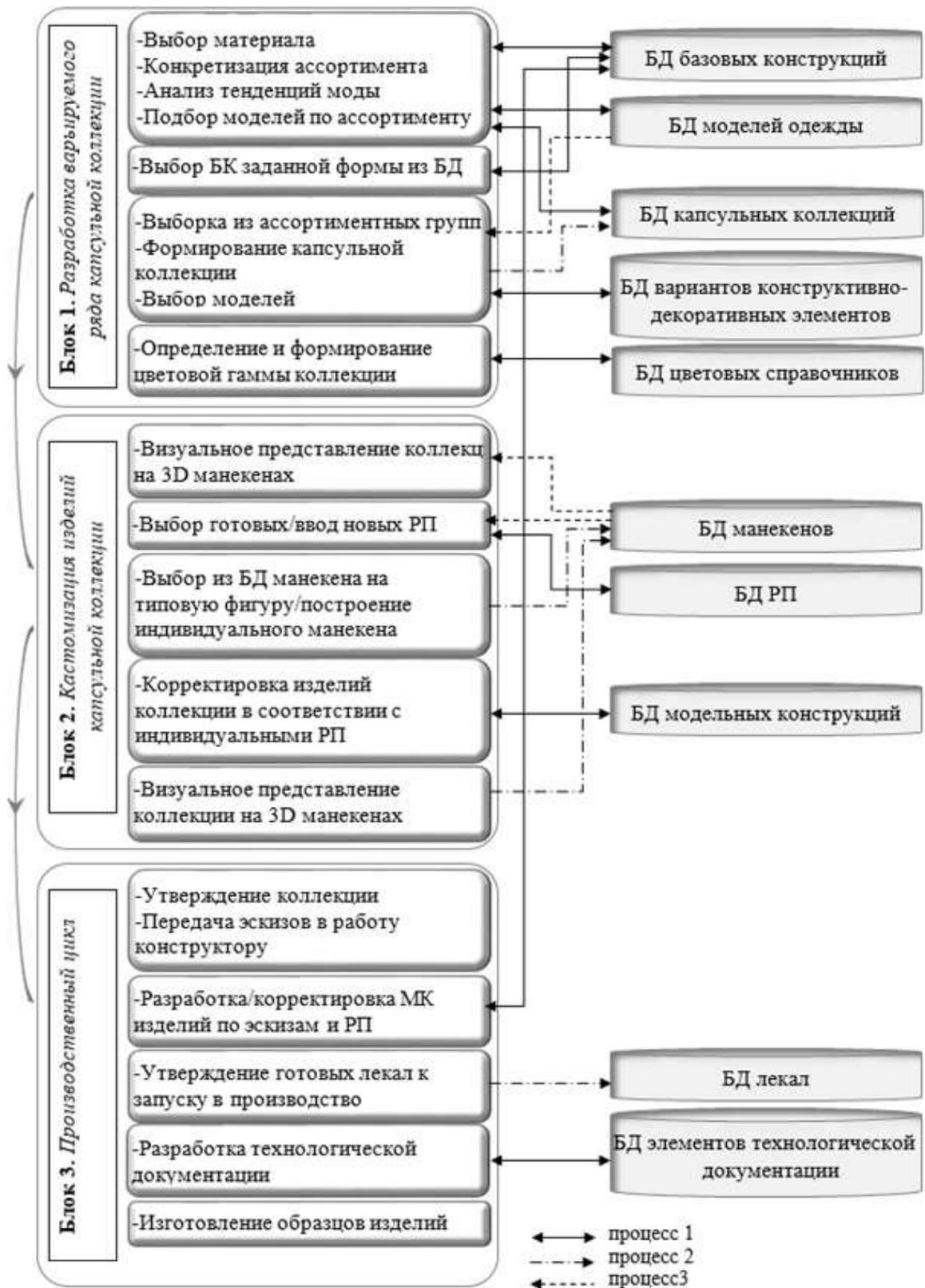


Рисунок 2.3 - Концептуальная модель метода проектирования кастомизированных коллекций

Выделенные блоки послужили каркасом для разработки концептуальной модели метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций.

Для каждого блока определена совокупность производственных процедур, отображающих этапы процесса проектирования и производства капсульных коллекций.

Для реализации разработанной концепции в производственных условиях установлены инструменты и информационные составляющие, посредством которых этапы могут быть осуществлены. Инструменты и информация сгруппированы в базы данных (БД).

Например, для решения этапов, включённых в блок 1 (см. рис. 2.3), а именно: выбор материала, конкретизация ассортимента, анализ тенденций моды, подбор моделей по ассортименту могут быть использованы базы данных, содержащие каталоги капсульных коллекций (БД капсульных коллекций), моделей (БД моделей) и базовых конструкций (БД базовых конструкций). Для выбора БК, построенной на типовую фигуру или, непосредственного построения БК на индивидуальную фигуру (см. рис. 2.3 блок 1) используется БД базовых конструкций, включающая алгоритмы построения базовых и модельных конструкций.

Полный набор необходимых инструментов в виде БД представлен на рисунке концептуальной модели (см. рис. 2.3), обозначена принадлежность каждого инструмента к этапам процесса проектирования.

В процессе определения цепочки «этап проектирования – инструменты» в работе определены три вида связи, которые обозначены как процессы.

Характеристика процессов, представленных в концепции:

- *процесс 1* - процесс, основанный на использовании элементов БД и пополнении БД удачными и перспективными решениями;
- *процесс 2* - процесс, основанный только на использовании элементов БД;

➤ *процесс 3* - наполнение БД перспективными решениями и структурированными экспертными знаниями.

Отличительной особенностью разработанной концепции метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций является включение в схему проектирования диалога с заказчиком на постоянной основе. Например, такие характеристики, как определение и формирование цветовой гаммы коллекции, определение и формирование изделий коллекции, подтверждение визуального представления на манекенах в 3D формате, формирование 3D манекена на индивидуальную фигуру, внесение корректировок в изделия коллекции, осуществляются в процессе диалога с конкретным потребителем товара. После изготовления образцов происходит примерка и подтверждение результата. Данная концепция процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций позволяет наиболее точно подобрать и подогнать изделия коллекции в соответствии с индивидуальными предпочтениями заказчика, что существенно повысит удовлетворенность продуктом [101].

По результатам анализа этапов формирования и изготовления изделия с точки зрения и производителя, и потребителя установлено, что функционирование разработанной концепции процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций возможно за счет использования такого информационного ресурса, как базы данных. В работе выделенная и установленная совокупность баз данных определена как *цифровой инструмент - Система Баз Данных*. Использование в процессе проектирования и производства *Системы Баз Данных* обеспечит постоянное пополнение информационного актуального материала, включающего индивидуальные модельные конструкции, манекены, элементы технических и технологических решений изделий, основанных на предпочтениях потребителя, что будет способствовать упрощению работы конструктора, расширению клиентской базы, повышению качества продукции.

В процессе разработки концепции процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций определена рациональная структура

Системы Баз Данных (табл. 2.1) и выявлена совокупность составляющих ее элементов.

Таблица 2.1 – Структура Системы Баз Данных для проектирования детских кастомизированных изделий

Наименование БД	Форма представления информации в БД	Способ базового наполнения информацией	Способ наполнения новой информацией
БД моделей одежды	Каталоги по видовому ассортименту	Информация извлекается на основе анализа современных детских коллекций	Обратная связь от потребителя, обратная связь от производителя, анализ перспективных коллекций
БД капсульных коллекций	Каталоги по ассортименту коллекций	Информация извлекается на основе анализа современных детских коллекций	Обратная связь от потребителя, обратная связь от производителя, анализ перспективных коллекций
БД Базовых конструкций	Алгоритм построения базовых конструкций по видам изделий	Результат проектирования в соответствии с эскизным рядом	Наполняется в результате появления новых моделей, отличающихся по решению
БД конструктивно-декоративных элементов	Базы элементов, алгоритмы их построения	Результат проектирования в соответствии с эскизным рядом	Наполняется в результате появления новых модельных особенностей
БД цветовых справочников	Каталоги	Загрузка информации из каталогов	Анализ перспективных коллекций
БД размерных признаков	Базы размерных признаков	Информация извлекается из ГОСТ	Наполняется в результате взаимодействия с заказчиками
БД манекенов и 3D изображений моделей детской одежды	Каталог аватаров, алгоритм редактирования аватаров	Наполняется автарами, соответствующими типовым размерным признакам	Наполняется индивидуальными автарами в результате взаимодействия с заказчиками
БД модельных конструкций	Алгоритмы построения модельных конструкций	Результат проектирования в соответствии с эскизным рядом	Наполняется в результате появления новых моделей
БД лекал	Каталог лекал по видам изделий	Разработка алгоритмов	-
БД элементов технологической документации	Справочник технологических операций, спецификация деталей кроя и др.	Результат разработки документации в соответствии с методом обработки	Наполняется в результате появления новых моделей

В процессе формирования структуры Системы Баз Данных, обеспечивающей работоспособность процесса, заявленного в концепции определен:

- ❖ вид информации, который должен содержаться в БД;
- ❖ базовая информация, необходимая для начального запуска процесса кастомизированного проектирования;
- ❖ способ наполнения БД новой информацией.

Использование Системы Базы Данных в процессе проектирования кастомизированных капсульных коллекций позволит при проектировании изделия формализовать логическую связь между характеристиками проектируемого изделия, антропоморфологическими особенностями фигуры потребителя и его личными предпочтениями.

Для реализации концептуальной модели метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций в работе необходимо решить задачи и описать пути их решения:

- выявить состав капсульного гардероба. Для этого проанализировать особенности конструктивного решения современных детских капсульных коллекций одежды, где необходимо выявить следующие показатели: объемные решения изделий современных детских капсул, покрой стана и рукава, застежки, наличие декоративных элементов;

- разработать БД капсульного гардероба детской одежды. Создать модельный ряд капсульной коллекции, провести систематизацию изделий по назначению, провести систематизацию конструктивных особенностей изделий, выявить алгоритм принятия решения, по задачам разных этапов проектирования;

- выявить проблемные места в имеющихся методиках конструирования детской одежды. Для этого выполнить построение БК на индивидуальную и условно-типовую фигуру по имеющимся методикам, выявить номенклатура уточнений необходимых для построения конструкций и доработки универсальной методики конструирования детской одежды;

- разработать методику конструирования детской одежды [6].

Внедрение предложенной концепции в структуру процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций позволит значительно снизить товарный остаток на рынке сбыта и повысить уровень адресности изделий на рынке товаров легкой промышленности [3].

В перспективе дальнейшей работы одним из оптимальных средств для ведения диалогов с заказчиком является использование виртуальной среды и виртуальных манекенов [20,72,60,139]. Создание и использование индивидуальных манекенов в 3D редакторах помогут существенно сократить количество примерок, добиваясь идеального результата, также потребитель со стороны оценивает, как изделие визуальное представлено на его фигуре и имеет возможность внести дополнительные корректировки внешнего вида, конструктивно-декоративных деталей – форму, размер, цвет и другие опции [164,165]. Работа с детскими манекенами также является предметом дальнейших исследований.

2.3 Систематизация информации для проектирования эскизного решения детских изделий

Процесс автоматизации проектирования эскизного решения детских изделий может быть реализован при создании технических эскизов [66]. Информация для формирования капсульной коллекции для проектирования эскизного решения детских изделий включает систематизированную информацию об элементах детского капсульного гардероба: (БД вариантов конструктивно-декоративных элементов), моделей одежды (БД моделей одежды), капсульных коллекций (БД капсульных коллекций). В зависимости от способа подбора моделей одежды и создания технических эскизов необходимы различные БД.

2.3.1 Разработка БД моделей одежды

Для обеспечения возможности ведения диалога с потребителем на начальных этапах, разработана БД моделей одежды. Разработка БД моделей одежды строилась на анализе, исследовании и систематизации типовых решений детской одежды.

При создании БД моделей одежды осуществлены:

- анализ ассортиментных групп детской одежды;
- анализ видов детской одежды;
- анализ видов конструктивно-декоративных элементов, характерных для детской одежды.

В процессе анализа ассортиментных групп, видов детской одежды видов конструктивно-декоративных элементов выявлены наиболее популярные группы, виды и элементы путем визуального анализа актуальных модных тенденций, представленных в журналах и магазинах за 2010-2022 годы (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Особенности конструктивного решения изделий детского капсульного гардероба (фрагмент)

Объем	Покрой рукава	Застежка	Декоративные элементы	Формообразующие элементы
Пальто демисезонное				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	однорбортная на пуговицы	накладные и прорезные карманы с листочкой	
Куртка демисезонная				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом, реглан	на молнию, центральная или ассиметричная	прорезные карманы с листочкой, капюшон, декоративный мех	
Жакет				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	однорбортная на пуговицы	прорезные карманы с клапаном, накладные карманы, прорезные карманы с листочкой.	
Платье				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	на тесьму-молнию, на пуговицы, без застежки	банты, термотрансферы	сборки, защипы, складки
Блуза				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	на тесьму-молнию, на пуговицы, без застежки	банты, термотрансферы	сборки, защипы, складки
Футболка				
Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	без застежки	термотрансферы, отвороты на рукавах	
Свитшот				

Продолжение таблицы 2.2

Большой, умеренный	втачной, втачной со спущенным плечом	без застежки	банты, термотрансферы, аппликации	воланы, сборки, защипы, складки
Лонгслив				
умеренный	втачной	без застежки	термотрансферы	
Брюки				
Большой, умеренный		на тесьму-молнию	боковые карманы с отрезной боковой частью, накладные карманы, манжеты, отвороты	сборки, защипы, складки
Джинсы				
Большой, умеренный		на тесьму-молнию		защипы, складки
Лосины				
Малый			боковые карманы с отрезной боковой частью, манжеты, отвороты	эластические свойства
Шорты				
Большой, умеренный		на тесьму-молнию, на пуговицы	боковые карманы с отрезной боковой частью, манжеты, отвороты, шлевки	сборки, защипы, складки
Юбка				
Большой, умеренный малый		на тесьму-молнию, на пуговицы	боковые карманы с отрезной частью, шлевки, манжеты, отвороты,	сборки, защипы, складки
Сарафан				
Большой, умеренный		на тесьму-молнию, на пуговицы	накладные карманы, манжеты, отвороты, шлевки	сборки, защипы, складки

В итоговом виде БД моделей представляет собой схемы/технические эскизы моделей детской одежды. Иллюстративный материал к этой БД будет представлен ниже (см. табл. 2.3, 2 столбец).

Сам алгоритм работы с БД моделей одежды, представленный на рисунке 2.4 в виде логической модели, с точки зрения производителя предложено строить следующим образом: производитель предлагает модели потребителю, получает информацию от заказчика о выбранных изделиях, затем редактирует полученный вариант и анализирует полученное мнение, далее производитель собирает изделия в капсульную коллекцию. Алгоритм работы с БД моделей с точки зрения

потребителя предполагает выбор нескольких изделий капсульной коллекции из рекомендуемых или уже подобранных в образ.



Рисунок 2.4 – Логическая модель БД моделей одежды

2.3.2 Разработка БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов

При создании БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов осуществлен:

- анализ тенденций моды детской одежды;
- выявление структуры капсульной коллекции;
- систематизация изделий по назначению;
- систематизация конструктивных особенностей изделий (см. табл. 2.2);
- выявление алгоритма принятия решения при работе с БД вариантов конструктивно-декоративных элементов (рис. 2.5);
- выявление характеристики конструктивных параметров плечевых и поясных изделий (табл. 2.3).

Алгоритм работы с БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов, представленный на рисунке 2.5 в виде логической модели, с точки зрения потребителя предлагается на этапе набора конструктивных,

конструктивно-декоративных элементов, когда формируется или редактируется общий вид изделия, в соответствии с индивидуальными предпочтениями.

Алгоритм работы потребителя с данной БД значительно отличается от алгоритма работы производителя и основан на редактировании и формировании общего вида готового изделия или коллекции.

Финальным решением работы с БД вариантов конструктивно-декоративных элементов является капсульная коллекция детской одежды.

С точки зрения производителя предлагается алгоритм работы с БД вариантов конструктивно-декоративных элементов (см. рис. 2.5), который строится следующим образом:

- ❖ предложить потребителю БД вариантов конструктивно-декоративных элементов;
- ❖ получить информацию и сформулировать желаемое эскизное решение для потребителя;
- ❖ скорректировать эскизного решения в случае необходимости;
- ❖ собрать модель.

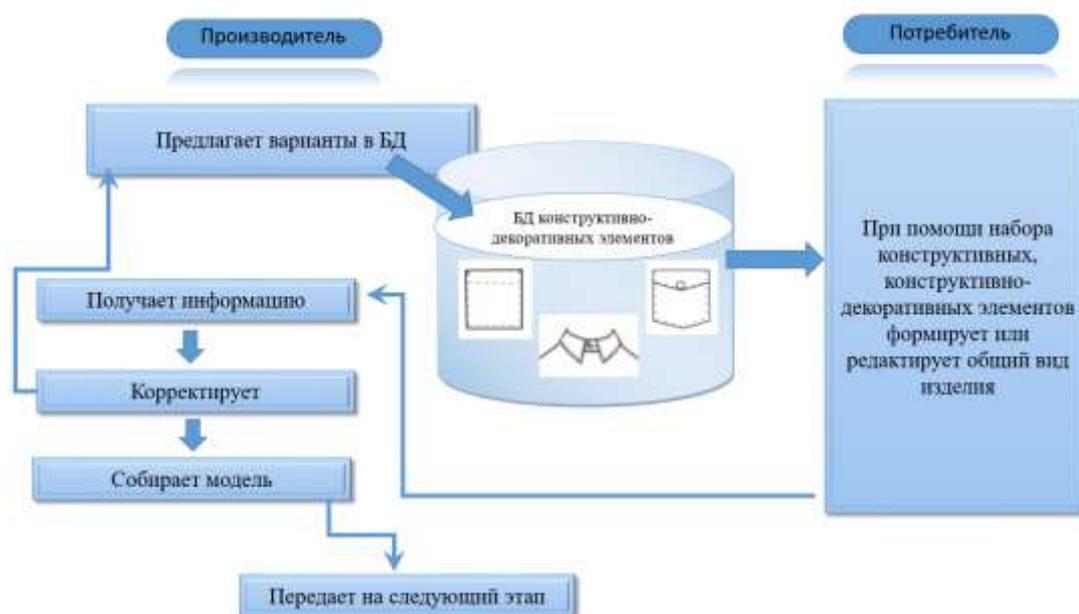


Рисунок 2.5 – Логическая модель БД конструктивных и конструктивно-декоративных элементов

На основе анализа тенденций моды путем визуального анализа актуальных модных тенденций проведена систематизация конструктивных особенностей изделий путем сортировки по основным конструктивным параметрам, таким как объем изделия, покрой рукава, застежка, декоративные элементы, формообразующие элементы (табл.2.3). Были исследованы изделия для создания демисезонного капсульного гардероба для девочки 3-7 лет. В процессе исследований также были использованы результаты аналогичных работ [117, 69, 121,28, 43].

Таблица 2.3 - Характеристика встречаемости конструктивных параметров в детской одежде

Вид изделия	Количество исследуемых единиц	Характеристика встречаемости параметра
Пальто демисезонное	25	По объему: Большой объем – 60% Умеренный объем – 40% Малый – 0% Рукав: втачной – 45% втачной со спущенным плечом – 35% реглан – 20% Застежка: однобортная на пуговицы – 65% двубортная на пуговицы- 30% на молнию – 5% Карманы: Накладные – 70% прорезные карманы с листочкой – 30%
Куртка демисезонная	25	По объему: Большой объем – 55% Умеренный объем – 40% Малый – 5% Рукав: втачной – 45% втачной со спущенным плечом – 35% реглан – 20% Застежка: на молнию центральная – 95% на молнию ассиметричная – 5% Карманы: Накладные – 10% прорезные карманы с листочкой – 90%

Продолжение таблицы 2.3

Жакет	25	<p>По объему: Большой объем – 50% Умеренный объем – 45% Малый – 5%</p> <p>Рукав: втачной – 75% втачной со спущенным плечом – 5% реглан – 20%</p> <p>Застежка: однобортная на пуговицы – 75% двубортная на пуговицы – 20% на молнию – 5%</p> <p>Карманы: Накладные – 50% Прорезные карманы с листочкой – 40% Прорезные карманы с клапаном – 10%</p>
Платье	25	<p>По объему: Большой объем – 55% Умеренный объем – 40% Малый – 5%</p> <p>Рукав: втачной – 70% втачной со спущенным плечом – 30%</p> <p>Застежка: На тесьму-молнию – 35% Без застежки – 45% На пуговицы – 20%</p> <p>Формообразующий элемент: Сборка – 50% Защипы – 10% Складки – 40%</p>
Блуза	25	<p>По объему: Большой объем – 65% Умеренный объем – 30% Малый – 5%</p> <p>Рукав: втачной – 75% втачной со спущенным плечом – 25%</p> <p>Застежка: На тесьму-молнию – 35% Без застежки – 15% На пуговицы – 60%</p> <p>Формообразующий элемент: Сборка – 60% Защипы – 30% Складки – 10%</p>

Продолжение таблицы 2.3

Футболка	25	<p>По объему: Большой объем – 60% Умеренный объем – 35% Малый – 5%</p> <p>Рукав: втачной – 65% втачной со спущенным плечом – 35%</p> <p>Застежка: Без застежки – 95% На пуговицы – 5%</p>
Свитшот	25	<p>По объему: Большой объем – 60% Умеренный объем – 40% Малый – 0%</p> <p>Рукав: втачной – 65% втачной со спущенным плечом – 35%</p> <p>Застежка: Без застежки – 100%</p>
Лонгслив	25	<p>По объему: Большой объем – 5% Умеренный объем – 80% Малый – 15%</p> <p>Рукав: втачной – 80% втачной со спущенным плечом – 20%</p> <p>Застежка: Без застежки – 100%</p>
Брюки	25	<p>По объему: Большой объем – 35% Умеренный объем – 50% Малый – 15%</p> <p>Застежка: На тесьму-молнию – 75% Без застежки – 15% На пуговицы – 10%</p> <p>Карманы: Накладные – 40% Боковой карман с отрезной боковой частью – 60%</p> <p>Формообразующий элемент: Сборка – 20% Защипы – 40% Складки – 40%</p>

Продолжение таблицы 2.3

Джинсы	25	По объему: Большой объем – 25% Умеренный объем – 50% Малый – 25% Застежка: На тесьму-молнию – 75% Без застежки – 15% На пуговицы – 10% Карманы: Накладные – 60% Боковой карман с отрезной боковой частью – 40% Формообразующий элемент: Сборка – 10% Защипы – 50% Складки – 40%
Лосины	25	По объему: Большой объем – 0% Умеренный объем – 25% Малый – 75%
Шорты	25	По объему: Большой объем – 25% Умеренный объем – 50% Малый – 25% Застежка: На тесьму-молнию – 65% Без застежки – 25% На пуговицы – 10% Карманы: Накладные – 70% Боковой карман с отрезной бок. частью – 30% Формообразующий элемент: Сборка – 35% Защипы – 40% Складки – 25%
Юбка	25	По объему: Большой объем – 25% Умеренный объем – 40% Малый – 35% Застежка: На тесьму-молнию – 25% Без застежки – 65% На пуговицы – 10% Карманы: Накладные – 100% Формообразующий элемент: Сборка – 65% Защипы – 10% Складки – 25%

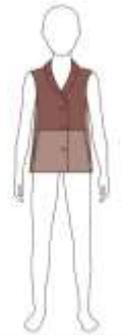
Продолжение таблицы 2.3

Сарафан	25	По объему: Большой объем – 25% Умеренный объем – 50% Малый – 25% Застежка: На тесьму-молнию – 25% Без застежки – 35% На пуговицы – 40% Карманы: Накладные – 100% Формообразующий элемент: Сборка – 75% Защипы – 10% Складки – 15%
---------	----	--

По результатам исследования конструктивного решения изделий для создания демисезонного капсульного гардероба для девочки 3-7 лет определено, что модные тенденции опираются на объемный верх и менее объемный низ. Популярными элементами в изделиях являются сборки, защипы и складки. Наиболее частыми отделочными элементами оказались термотрансферы. В изделиях предпочтения отдается застежке на тесьму-молнию и пуговицы. Накладной карман оказался самым востребованным в детских изделиях в современных изделиях.

Выявленные характеристики конструктивных параметров плечевых и поясных изделий представлены в таблице 2.4. Иллюстративный материал к БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов будет содержаться в столбце 2 (см. табл. 2.4).

Таблица 2.4 - Характеристика конструктивных параметров плечевых и поясных изделий

1	2	3	4
Вид изделия	Ассортиментная группа	Характеристика	Разновидность
Плечевая одежда	Пальто демисезонное 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий О-образный
		Длина	До середины бедра До середины колена До середины голени
		Перед (застежка)	Центральная Смещенная Ассиметричная
		Рукав	Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом
		Манжета	Из основного материала Трикотажная
		Воротник	Пиджачный Шалевый
		Карманы	Накладные Прорезные с листочкой
	Жакет 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
		Длина	До линии талии До середины бедра До линии бедер
		Рукав	Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом
		Воротник	Пиджачный Шалевый стойка
	Жилет 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
		Длина	До линии талии До линии бедер
		Воротник	Пиджачный Шалевый Без воротника

Продолжение таблицы 2.4

	<p>Платье</p> 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
		Длина	До середины бедра До линии колена До середины голени
		Рукав	Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом Рукава нет
		Карманы	Накладные В шве
		Горловина	Полукруглая Круглая
		Длина рукава	Длинный До середины плеча Короткий
		Членение	Отрезное по линии талии Отрезное по линии бедер Не отрезное
	<p>Сарафан</p> 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
		Длина	До середины бедра До линии колена До середины голени
		Лямки	Узкие Широкие
Карманы		Накладные В шве	
Членение		Отрезное по линии талии Отрезное по линии бедер Не отрезное	
<p>Свитшот</p> 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий	
	Линия низа	Прямая Криволинейная Манжет	
	Рукав	Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом	
	Манжет на рукаве	Есть Нет	

Продолжение таблицы 2.4

	Лонгслив		Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий	
	Линия низа		Прямая Криволинейная Манжет		
	Рукав		Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом		
	Горловина		Полукруглая Круглая		
	Футболка		Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий	
	Линия низа		Прямая Криволинейная Манжет		
	Рукав		Втачной Реглан Цельнокроенный Со спущенным плечом		
	Горловина		Полукруглая Круглая		
				Длина рукава	До середины плеча Короткий
	Топ		Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий	
	Длина		До линии талии До линии бедер		
	Лямки		Узкие Широкие		
Горловина	Круглая Квадратная				
Поясная одежда	Брюки		Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий	
			Пояс	Цельновыкроенный Притачной	
			Карманы	Накладные С отрезной боковой частью В шве	
			Отворот	Есть Нет	

Продолжение таблицы 2.4

<p>Джинсы</p> 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
	Пояс	Цельновыкроенный Притачной из подвяза Притачной из джинсы
	Карманы	Накладные С отрезной боковой частью В шве
	Отворот	Есть Нет
	Застежка	На пуговицу На кнопку
<p>Спортивные брюки</p> 	Пояс	Цельновыкроенный Притачной
	Карманы	Накладные С отрезной боковой частью
	Манжета	Цельновыкроенная Притачная
	Шнурок	Есть Нет
<p>Лосины</p> 	Пояс	Цельновыкроенный Притачной
	Длина	Длинные До середины голени До середины колена До середины бедра
<p>Шорты</p> 	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
	Длина	Короткие Выше колена
	Пояс	Цельновыкроенный Притачной
	Карманы	Накладные С отрезной боковой частью В шве
	Шнурок	Есть Нет

Продолжение таблицы 2.4

	Юбка	Силуэт	Прямой Полуприлегающий Прилегающий
		Длина	До середины колена До середины бедра
		Пояс	Цельновыкроенный Притачной
		Карманы	Накладные С отрезной боковой частью В шве

Дополнительно для работы с БД вариантов конструктивно-декоративных элементов разработаны алгоритм принятия решения при сборе модели (рис.2.6).



Рисунок 2.6 – Алгоритм сбора модели одежды

На разработанные элементы Системы Базы Данных «БД моделей одежды» и «БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов» получен патент БД «Элементы детского капсульного гардероба» (RU 2022620541, прил. А).

2.3.3 Особенности БД моделей одежды капсульных коллекций

Для обеспечения возможности ведения диалога с потребителем на начальных этапах, когда потребитель уже определился с ассортиментным рядом, цветовой гаммой и материалами, но нуждается в помощи в формировании капсульной коллекции предлагается База Данных капсульных коллекций.

В работе предложен алгоритм взаимодействия с БД капсульных коллекций с точки зрения производителя, представленный на рисунке 2.7 в виде логической модели, который строится следующим образом:

- предложить потребителю БД капсульных коллекций;
- получить информацию о предпочтительной капсульной коллекции от потребителя;
- отредактировать полученную информацию.

Алгоритм работы с БД капсульных коллекций с точки зрения потребителя (см. рис. 2.7) заключается в самостоятельном выборе изделия, входящего в состав капсульной коллекции.



Рисунок 2.7 – Логическая модель БД капсульных коллекций

Алгоритм работы потребителя с данной БД значительно отличается от алгоритма работы производителя и основан на самостоятельном выборе изделий, входящих в состав капсульной коллекции.

В работе систематизированы рекомендации по созданию капсульных коллекций.

При создании капсульной коллекции необходимо четко определить назначение "капсулы" и четко увидеть структуру и структуру всей коллекции (рис. 2.8); выделить необходимые и достаточные компоненты, определяющие устойчивость всей коллекции; учитывать относительную независимость компонентов коллекции; определять целостность стилевого решения внутренних элементов коллекции; выявлять творческий метод решения, обеспечивающий наиболее полное представление всей коллекции [98].



**Рисунок 2.8 – Варианты детского капсульного гардероба [3]:
а) в яркой гамме; б) в монохромной гамме**

На основе анализа основных подходов и методов создания капсульных коллекций определены основные принципы их составления, которые заключаются в том, что выбранные вещи должны быть идентичны по стилю, фактуре, цвету (см. рис. 2.7). Минимальное количество вещей в капсульном гардеробе должно составлять 6 единиц, а максимальное 12 единиц.

Для капсульного гардероба рекомендуется использование не более 3 цветов, один из которых должен быть акцентом всего гардероба. Капсульный гардероб дополняют обувью и аксессуарами.

Детский капсульный гардероб может разделяться по:

✓ стилевому назначению (на работу, на прогулку, в школу, в детский сад, на праздник);

✓ цветовому решению (нюдовая капсула, серо-розовая капсула и т.д.);

✓ элементам декорирования, например, кружевом.

Преимуществом формирования капсульного гардероба для ребенка является:

➤ сокращение расходов на приобретение комплектов детскую одежду;

➤ лёгкость и удобство создания образа ребенка в бытовых условиях (любые вещи, которые ребенок достает из гардероба сочетаются между собой и складываются в гармоничный образ).

Существует ряд аксиом для капсульных коллекций одежды:

❖ ассортиментная структура капсулы и композиционно-конструктивное решение моделей капсулы должны соответствовать актуальному потребительскому спросу;

❖ изделия капсулы должны быть сочетаемы по стилю и цвету.

❖ Создание капсульного гардероба технически сложный и трудоемкий процесс как для дизайнера, так и для конструктора. Поэтому актуальной является работа по систематизации знаний в этой предметной области и классификации информации, которая может быть использована конструктором и дизайнером в процессе работы над созданием капсул [98].

2.3.4 Структура БД размерных признаков

БД размерных признаков – типовая база, используемая во всех САПР одежды. С точки зрения производителя предлагается алгоритм работы с БД размерных признаков, представленный на рисунке 2.9 в виде логической модели, который строится следующим образом:

- предложить потребителю ввести значения ведущих размерных признаков, если потребитель считает, что его фигуру можно считать условно-типовой;

- предложить потребителю ввести значения размерных признаков индивидуальной фигуры;

- при передаче от потребителя информации о фигуре в виде 3D скана, преобразовать ее в цифровые значения.



Рисунок 2.9 – Логическая модель БД размерных признаков

Алгоритм работы потребителя с данной БД значительно отличается от алгоритма работы производителя и основан на предоставлении производителю размерной характеристики путем выбора подходящей типовой фигуры, путем проведения самостоятельных измерений или передачи скана.

Выводы по второй главе

1. Проведен анализ этапов проектирования изделий с точки зрения формирования образа изделия со стороны потребителя и с точки зрения проектирования и изготовления изделия на производстве. На основе анализа сформулированы основные этапы формирования и изготовления кастомизированных изделий.
2. Разработана концептуальная модель метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций, основанная на трех глобальных блоках, генерирующих весь процесс кастомизированного проектирования, определена совокупность производственных процедур, отображающих этапы

процесса проектирования и производства капсульных коллекций со стороны производителя, и со стороны потребителя.

3. Определены инструменты для реализации процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций которые предложено сформировать в виде обобщённого цифрового инструмента - Систем Баз Данных.

4. Определена рациональная структура Систем Баз Данных, выявлена совокупность составляющих ее элементов. Для обеспечения работоспособности Системы Баз Данных разработана технология ее наполнения информационным материалом, что позволит формализовать логическую связь между характеристиками проектируемого изделия, антропоморфологическими особенностями фигуры потребителя и его личными предпочтениями.

5. Разработаны структура, информационный массив, визуальный ряд БД моделей одежды, БД капсульных коллекций, БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов.

6. Предложены алгоритмы работы баз данных, представленные в виде логических моделей, с точки зрения производителя и с точки зрения потребителя, для обеспечения возможности ведения диалога производителя с потребителем на начальных этапах проектирования детской кастомизированной капсульной коллекции.

7. Получен патент (RU 2022620541) на БД «Элементы детского капсульного гардероба», включающую элементы Системы Базы Данных «БД моделей одежды» и «БД вариантов конструктивных и конструктивно-декоративных элементов».

3 РАЗРАБОТКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТСКИХ ПЛЕЧЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.1 Исследование методик проектирования БК детской одежды

Существует большое количество методик конструирования детской одежды, но ни одна из методик не обеспечивает идеальную посадку на детской фигуре. Проблема заключается в устаревшей классификации размерных признаков. Также в настоящее время наблюдается активный переход к автоматизированным технологиям - здесь возникает проблема неточного переноса данных об особенностях внешней формы детских фигур, не всегда корректный алгоритм построения базовых конструкций. В производственных условиях именно разработка конструкций на детскую фигуру слабо алгоритмизирована и является, зачастую, авторской методикой самого конструктора [99].

С целью обобщения существующей информации и разработки методики проектирования конструкций персонифицированной детской одежды проанализирован ряд методик: ЕМКО СЭВ [6], Мюллер и сын [9] У.Алдрич [3].

Для исследования и анализа были построены конструкции на детскую фигуру по типовым размерным признакам (выбрана типовая фигура, близкая к индивидуальной) и по индивидуальным размерным признакам (прил. Б, табл.Б.1-Б.3).

Методика ЕМКО СЭВ

В ходе примерки макета, построенного на *типовую фигуру* (рис. 3.1) [8] по методике ЕМКО СЭВ (см. рис. 3.1, а), обнаружен ряд дефектов [9]:

- не соразмерная прибавка на свободное облегание по переду и спинке;
- нарушение передне-заднего баланса;
- плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча;
- недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии.



а

б

в

Рисунок 3.1 – Фотоизображение макета детского платья по методике ЕМКО СЭВ: а) до уточнения на фигуре, б) после уточнения на фигуре, в) схема чертежа конструкции

Данные дефекты устранены следующим образом (см. рис. 3.1, б):

- уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания шеи сзади;
- плечевой шов перенесен в соответствии с естественным положением антропометрических точек;
- увеличена прибавка на свободу облегания по обхвату талии и бедер.

В ходе примерки макета, построенного на *индивидуальную фигуру* (рис. 3.2) [8] по методике ЕМКО СЭВ, обнаружены следующие дефекты (см. рис. 3.2, а) [9]:

- ❖ нарушение передне-заднего баланса;
- ❖ недостаточная прибавка на свободное облегание к обхвату талии;
- ❖ плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча.

Данные дефекты устранены следующим образом (см. рис. 3.2, б):

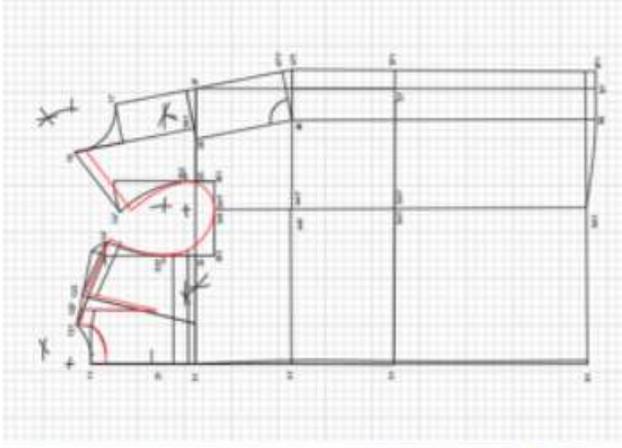
- уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания шеи сзади;
- плечевой шов перенесен в соответствии с естественным положением антропометрических точек;
- добавлена свобода по линии талии и бедер.
- увеличена прибавка на свободу облегания по обхвату талии и бедер.



а



б



в

Рисунок 3.2 – Фотоизображение макета детского платья на индивидуальную фигуру по методике ЕМКО СЭВ: а) до уточнения на фигуре, б) после уточнения на фигуре, в) схема чертежа конструкции

Результаты примерок всех макетов, построенных по разным методикам (см. рис. 3.1, см. рис. 3.2, прил. Б, рис. Б.1-Б.6) систематизированы в табличной форме (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Систематизация информации о результатах примерок макетов, построенных по разным методикам

№ п/п	Методика построения	Выявленные дефекты	Внесенные изменения
1	ЕМКО СЭВ на типовую фигуру (рис. 3.1)	Не соразмерная прибавка на свободное облегание по переду и спинке, нарушение передне-заднего баланса, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер
2	ЕМКО СЭВ на индивидуальную фигуру (рис. 3.2)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер
3	Мюллер и Сын на типовую фигуру (прил. Б, рис. Б.1)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 0,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер, увеличена глубина и ширина проймы
4	Мюллер и Сын на индивидуальную фигуру (прил. Б, рис. Б.2)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 0,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер, увеличена глубина и ширина проймы

Продолжение таблицы 3.1

5	Алдрич на типовую фигуру (прил. Б, рис. Б.3)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда, недостаточная прибавка к передне-заднему диаметру руки, недостаточная прибавка к понижению проймы	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер, увеличена глубина и ширина проймы, понижена линия середины переда на 1 см, увеличена глубина и ширина проймы
6	Алдрич на индивидуальную фигуру (прил. Б, рис. Б.4)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда, недостаточная прибавка к передне-заднему диаметру руки, недостаточная прибавка к понижению проймы	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер, увеличена глубина и ширина проймы, понижена линия середины переда на 1 см, увеличена глубина и ширина проймы
7	МГУДТ на типовую фигуру (прил. Б, рис. Б.5)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер
8	МГУДТ на индивидуальную фигуру (прил. Б, рис. Б.6)	Нарушение передне-заднего баланса, недостаточная прибавка на свободное облегание по линии талии, плечевой шов не совпадает с естественной линией плеча, наклонные складки в области проймы переда	Уменьшена длина изделия в области от линии талии до точки основания сзади, плечевой шов перенесен на 1,3 см в сторону переда в соответствии с положением антропометрических точек, добавлена свобода по линии талии и бедер

По результатам проведения примерок можно сделать вывод, что во всех методиках передне-задний баланс и нахождение плечевого шва является

неудовлетворительным. На основании данного анализа можно сделать вывод, что в методиках не проработан момент нахождения плечевой точки, необходимы корректировки передне-заднего баланса, а также необходима корректировка понижения линии талии или введения вытачки на выпуклость живота. Данные пункты являются ключевыми при персонифицированном проектировании детской одежды.

3.2 Уточнение значений размерных признаков для проектирования конструкций детской одежды

После проведения исследования отечественных и зарубежных методик конструирования детской одежды выявлено, что плечевая точка определяется при помощи расчетно-графического способа, опираясь на косвенные размерные признаки. В результате построения не учитывается угол наклона плеча. Для осуществления более точного построения плечевого пояса предлагается перенос этой информации с графического изображения ребенка. Аналогичное решение было использовано в работе Мациевской Ю. [37], в которой исследованы мальчики младшего и среднего школьного возраста. Исследования фигур детей дошкольного возраста не проводились.

Также выявлено, что предлагаемая отечественными и зарубежными методиками конструирования детской одежды отрицательная прибавка к параметру Дтс (длина спины до талии) не соответствует размерным признакам реальных фигур. Предложен способ выявления прибавки к Дтс путем анализа графического изображения фигуры ребенка.

Уточнение параметров измерения детских фигур

Эксперимент:

Уточнение параметров измерения фигур детей дошкольного возраста (3-7 лет) без деления по половому признаку.

Задача эксперимента:

Определение рекомендуемых значений признаков: угол наклона плеча и прибавка к параметру «длина спины до талии».

Исходные данные:

Размерные признаки, полученные путем контактных измерений: длина спины до талии (Дтс), длина переда до талии (Дтп), рост (Р), обхват груди (ОГЗ), обхват талии (От), обхват бедер (Об) (рис. 3.3, табл. 3.2, выделено голубым) и фотографические изображения детских фигур.

В исследованиях приняло участие 30 детей дошкольной группы.



Рисунок 3.3 – Измерение исходных размерных признаков фигуры ребенка

Получение значений исследуемых конструктивных параметров угол наклона плеча и прибавка к параметру длина спины до талии.

Исследуемые конструктивные параметры определены путем графического анализа фотоизображения детских фигур (рис. 3.4). Угол наклона плеча измерен как угол между силуэтной линией плеча и горизонталью, проведенной из точки основания шеи сбоку. Для определения значения прибавки к Дтс (ПДтс) определена разность между длиной спинного контура от точки основания шеи до линии талии и проекционного расстояния от аналогичных точек. Полученные результаты сведены в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Измерения детских фигур

№	Дтс	Дтп	Рост	ОтЗ	От	Об	Угол плеча,°	Дтс _{проек}	(ПДтс) Дтс _{проек} - Дтс
1	30,3	29,9	117,6	60,7	57,1	66,2	22	28,5	-1,8
2	28,4	24	122	56	52	65	24	27,4	-1,0
3	30,1	30	129	57	55	62	23	28,9	-1,2
4	26,6	25	105	55	52	59	26	25,9	-0,7
5	30,7	30	121	59	59	67	23	29,5	-1,2
6	31,1	31	123	59	53	60	27	29,3	-1,8
7	29,2	26	118	59	56	69	23	27,6	-1,6
8	28,2	31	117	61	55	61	22	27,1	-1,1
9	29,6	28	122	63	60	63	16	28,5	-1,1
10	33,4	27	120	56,5	49	56	28	31,8	-1,6
11	28,5	31,4	131	61	58,6	64	28	27,2	-1,3
12	28,4	29	114	58	55	59	28	27,1	-1,3
13	25,3	31	114,5	57	53	59	22	24,7	-0,6
14	32,5	29	130	63	52	65	29	31,2	-1,3
15	33,3	32	131	60	51	64	27	32,5	-0,8
16	30,4	29,8	117	60,9	56,1	68,2	22	28,6	-1,8
17	30,6	30	119	60	58	68	24	29,3	-1,3
18	29,2	28	118	58	56	69	26	27,4	-1,8
19	32,4	26,5	121	57,5	49,6	57	25	30,7	-1,7
20	29,3	30,7	117,6	60,6	55,4	60,7	23	28,1	-1,2
21	32,4	26	121	56,5	48	59	26	30,8	-1,6
22	27,9	31	118,2	62	55	63	22	26,6	-1,3
23	29,7	31,2	128	68	58	64	23	28,2	-1,5
24	28,6	26	122	56	54	62	24	27,6	-1,0
25	29,3	32	118	62	55	66	18	28,2	-1,1
26	29,4	29	116	58	53	61	26	28,1	-1,3
27	27,2	27	111	57	51	59	24	26,3	-0,9
28	29,7	30	121	61	59	66	26	28,5	-1,2
29	30,5	29	127	62	52	63	23	39,2	-1,3
30	31,4	26	123	54	50	61	24	29,8	-1,6
					среднее		24,1		-1,4



**Рисунок 3.4 – Графическое получение информации с фигуры ребенка:
а) угол наклона плеча; б) Дтс_{проек}**

Прибавка к Дтс (ПДтс) рассчитана как:

$$\text{ПДтс} = \text{Дтс}_{\text{проект}} - \text{Дтс}$$

с учетом масштабного коэффициента.

Расчет достоверности выборки:

Массив исходных данных, полученный на основании уточненных параметров РП представлен на рисунке 3.5.

	DTC1	DTP1	ugol naklona plecha	DTC proec	DTC1-DTCproec
	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
1	30,3	29,9	22	28,5	1,8
2	28,8	24	24	27,4	1,4
3	30,1	30	23	28,9	1,2
4	27,6	25	26	25,9	1,7
5	30,7	30	23	29,5	1,2
6	31,1	31	27	29,3	1,8
7	29,2	26	23	27,6	1,6
8	28,2	31	22	27,1	1,1
9	29,6	28	16	28,5	1,1
10	33,4	27	28	31,8	1,6
11	28,5	31,4	28	27,2	1,3
12	28,4	29	28	27,1	1,3
13	26,3	31	22	24,7	1,6
14	32,5	29	29	31,2	1,3
15	34,3	32	27	32,5	1,8
16	30,4	29,8	22	28,6	1,8
17	30,6	30	24	29,3	1,3
18	29,2	28	26	27,4	1,8
19	32,4	26,5	25	30,7	1,7
20	29,3	30,7	23	28,1	1,2
21	32,4	26	26	30,8	1,6
22	27,9	31	22	26,6	1,3
23	29,7	31,2	23	28,2	1,5
24	28,8	26	24	27,8	1,4
25	29,3	32	18	28,2	1,1
26	29,4	29	26	28,1	1,3
27	27,5	27	24	26,3	1,2
28	29,7	30	26	28,5	1,2
29	30,5	29	23	29,2	1,3
30	31,4	26	24	29,8	1,6

Рисунок 3.5 – Массив исходных данных

На основании массива исходных данных, произведен расчет достоверности выборки (в полном объеме расчет представлен в приложении В).

Для расчета достоверности выборки для переменной Дтс получены следующие показатели:

- ✓ среднее арифметическое между величинами;
- ✓ среднее квадратичное отклонение;
- ✓ ошибка репрезентативности.

На первом этапе рассчитано среднее арифметическое между величинами:

$$a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (1),$$

тогда: $a = \frac{897,5}{30} = 29,9$ см

Для расчета ошибки репрезентативности рассчитано среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(a_1 - a)^2 + (a_2 - a)^2 + \dots + (a_n - a)^2}{n}} \quad (2),$$

тогда: $\delta = \sqrt{1111,15/30} = 6,08$

На следующем этапе рассчитана ошибка репрезентативности:

$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$, где σ – среднеквадратичное отклонение; n – число наблюдений

Тогда: $m = \frac{6,08}{\sqrt{30-1}} = \frac{6,08}{5,38} = 1,13$

Финальный этап - я расчет оценки достоверности результатов:

$t = \frac{a}{\sqrt{m}}$, где a – средняя величина; m – ошибка репрезентативности

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}} = \frac{29,9}{\sqrt{1,13}} = 28,2$$

Так как критерий t более или равен 2 ($t \geq 2$), что соответствует вероятности безошибочного прогноза P равном или более 95% ($P \geq 95\%$), то разность следует считать достоверной (существенной).

Проведенный расчет достоверности выборки показал, что полученные значения измерений можно считать верными.

Результаты:

По результатам измерений выявлено, что средняя величина угла наклона плеча равна $24,1^\circ$, а разница между измерениями $D_{тс}$ и $D_{тс\text{проект}}$ составляет 1,4 см, из данной информации следует, что в методику конструирования необходимо ввести следующие корректировки:

- при построении типовой базовой конструкции наклон плеча, в соответствии с полученными измерениями, необходимо заложить $24,1^\circ$.

- отрицательную прибавку к $D_{тс}$ ($ПД_{тс}$) необходимо увеличить с 0,5 см до 1,4 см в соответствии с полученными измерениями.

3.3 Совершенствование методики построения плечевой детской одежды

После проведения исследования отечественных и зарубежных методик конструирования детской одежды и уточнения дополнительных измерений выявлены значения конструктивных параметров, на основании которых внесены корректировки в методику конструирования детской одежды.

Корректность и качество алгоритмов построения конструкции оцениваются качеством посадки макета. Сам процесс оценки посадки макета имеет, частично, субъективный характер. В работе для большей объективности определен инструмент экспертной оценки.

3.3.1 Выявление факторов, определяющих потребителю значимые художественно-конструктивные параметры

Для проведения экспертной оценки факторов, определяющих потребителю значимые художественно-конструктивные параметры (ХКП) использован анкетный опрос экспертов, основанный на методах ранговой корреляции. На первом месте – фактор, оказывающий наибольшее влияние на критерий оптимизации.

Факторы, на основании которых производится обработка данных:

- отвесное положение бортов (X1);
- горизонтальность линии низа платья (X2);

- наклонные складки у проймы или бокового шва (X3);
- излишек (недостаток) ширины по линии груди (X4);
- излишек (недостаток) ширины по линии низа (X5);
- излишек (недостаток) ширины по линии талии (X6).

На основе субъективных мнений 10 экспертов составлена исходная матрица рангов, в процессе обработки которой в программе “Rangir” (рис. 3.6) выявлен низкий коэффициент Пирсона.



Рисунок 3.6 – Результаты обработки информации в программе “Rangir”: а) исходная матрица; б) нормализованная матрица; в) таблица распределения факторов по степени значимости, коэффициенты конкордации и критерия Пирсона

Для повышения коэффициента были исключены выпадающие эксперты (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Матрица рангов (нормализованная матрица)

Эксперты	Количество факторов k					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	4	3	1	2	2	2
2	4	1	3	2	5	6
3	3	2	1	4	5	6
4	5	2	3	1	4	6
5	4	1	3	2	2	2
6	4	1	3	2	5	6
7	2	1	3	4	5	6
8	4	1	3	2	5	6
9	5	2	3	1	4	6
10	4	1	3	2	5	6
Ср.арифмет.	4	1,25	3	2	4,37	5,5
Коэф-т mi	0,11	0,41	0,24	0,34	0,1	0,025
Комплексная оценка кач.	0,44	0,51	0,72	0,68	0,437	0,137

Нормализованная матрица						
4,0	1,0	3,0	2,0	5,0	6,0	
5,0	2,0	3,0	1,0	4,0	6,0	
6,0	1,0	5,0	3,0	3,0	3,0	
4,0	1,0	3,0	2,0	5,0	6,0	
2,0	1,0	3,0	4,0	5,0	6,0	
4,0	1,0	3,0	2,0	5,0	6,0	
5,0	2,0	3,0	1,0	4,0	6,0	
4,0	1,0	3,0	2,0	5,0	6,0	
34,0	10,0	26,0	17,0	36,0	45,0	

а

Коэф-т конкордации W = 0,7591						
Расчетный коэф-т критерия Пирсона $\chi^2 = 30,3623$						
Распределение факторов по степени значимости:						
Место фактора	Номер фактора	Сумма факторн оценок	Коэф-т значим	Относ коэф-т значим	Относ весов	
1,0	2,0	10,0	0,3167	0,4176	1,7273	
2,0	4,0	17,0	0,2583	0,3407	1,4091	
3,0	3,0	26,0	0,1933	0,2419	1,0	
4,0	1,0	34,0	0,1167			
5,0	5,0	36,0	0,1			
6,0	6,0	45,0	0,025			
Коэффициент ранговой корреляции:						
0,6 0,6 -0,3946 0,6 0,4657 0,6 0,6 0,6						

б

Рисунок 3.7 – Результаты обработки информации в программе “Rangir”: а) нормализованная матрица; б) таблица распределения факторов по степени значимости, коэффициенты конкордации и критерия Пирсона

По критерию Пирсона χ^2 (хи-квадрат) определяется значимость коэффициента конкордации (согласия). Гипотеза о наличии согласия исследователей может быть принята, если при заданном числе степеней свободы ($f = k-1$) табличное значение $\chi^2_{т}$ меньше расчетного $\chi^2_{р}$, определяемого расчетным путем:

$$f = k-1 = 6-1=5;$$

$$\text{Табличное значение } \chi^2_{т} = 11,07;$$

$$11,07 < 30,3;$$

$$\chi^2_{т} < \chi^2_{р}, \text{ то коэффициент конкордации (согласия) значим.}$$

При выполнении этого неравенства можно утверждать с доверительной вероятностью 0,96, что степень согласованности описывает полученное значение конкордации.

Результаты ранжирования представлены графически в виде диаграммы рангов всех факторов (рис. 3.8).

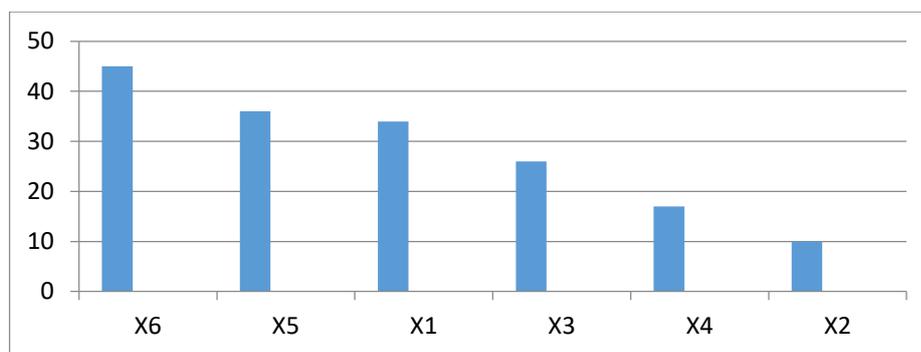


Рисунок 3.8 – Априорная диаграмма рангов

Значимыми считают те факторы, сумма рангов которых меньше средней суммы рангов T .

$$T_{\text{ср}} = (10 + 17 + 26 + 34 + 36 + 45) / 6 = 28$$

Следовательно, факторы, которые набрали сумму меньше 28 значимы:

X3 - Наклонные складки у проймы или бокового шва

X4 - Излишек (недостаток) ширины по линии груди

X2 - Горизонтальность линии низа платья

Незначимыми факторами оказались:

X6 – Излишек (недостаток) ширины по линии низа

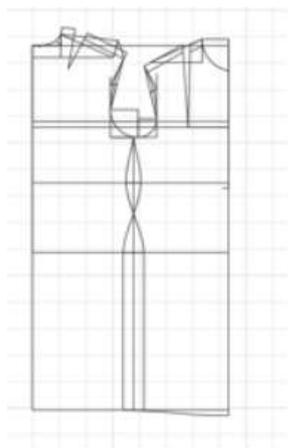
X5 – Излишек (недостаток) ширины по линии талии

3.3.2 Исследование способов построения графических элементов конструкции

На следующем этапе работы были выдвинуты ряд гипотез относительно способов построения элементов конструкции, в том числе покроя стана (построение отрезной боковой части), способа графического построения линии плеча, уменьшения длины изделия в области от линии талии до точки основания шеи сзади.

Для выбора наиболее предпочтительных решений проведено построение 6 конструкций детского полуприлегающего платья. Используемые при этом алгоритмы включали комбинацию алгоритмов существующих методик, а также новые авторские предположения. Проведена экспертная оценка макетов.

Графический и визуальный ряд эксперимента представлен на рисунках 3.9 - 3.14, результаты оценок в таблице 3.4 и в приложении Г, таблица Г.1.

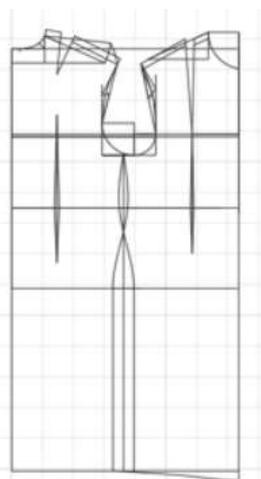


а



б

Рисунок 3.9 – Экспериментальный образец № 1: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта

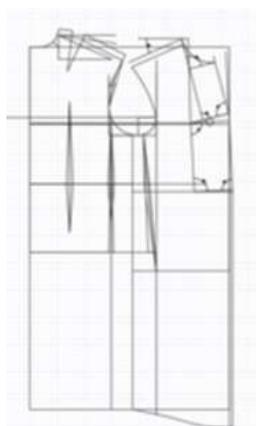


а



б

Рисунок 3.10 – Экспериментальный образец № 2: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта



а



б

Рисунок 3.11 – Экспериментальный образец № 3: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта

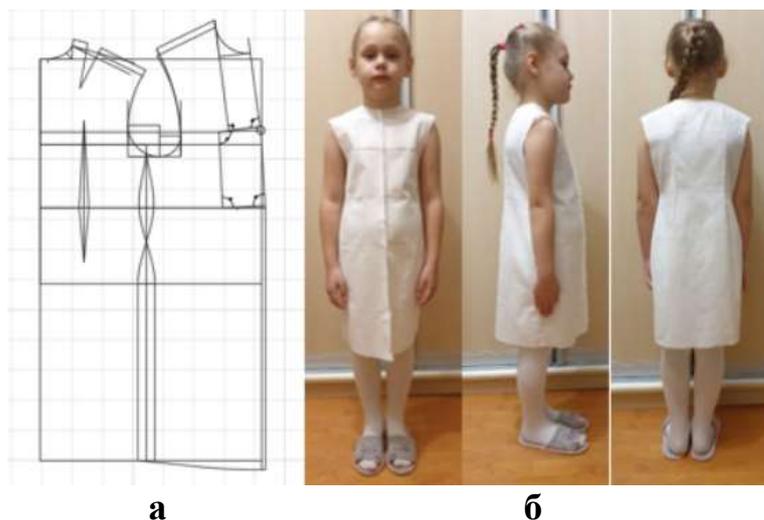


Рисунок 3.12 – Экспериментальный образец № 4: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта



Рисунок 3.13 – Экспериментальный образец № 5: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта

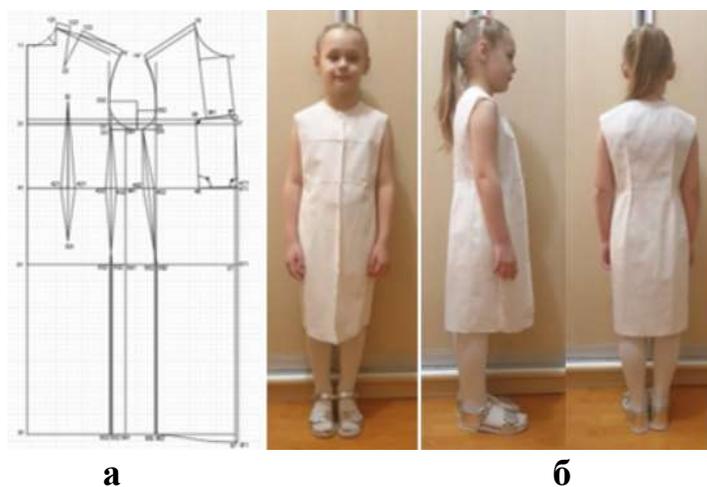


Рисунок 3.14 – Экспериментальный образец № 6: а) схема чертежа конструкции; б) макета детского платья полуприлегающего силуэта

Таблица 3.4 – Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья полуприлегающего силуэта №1

Единичные показатели	Коэффициент	Конструкция на индивидуальную фигуру									
		Экспертная оценка по 5-бальной шкале									
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Отвесное положение бортов	0,11	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
2. Горизонтальность линии низа платья	0,41	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5
5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5

На основании обработки результатов экспертной оценки выявлено, что для описания боковой поверхности детской фигуры лучше использовать отрезную боковую часть, использование результатов дополнительных измерений, проведенных в работе целесообразно и предложенные значения верны, перенос плечевого шва в сторону переда на 1,3 см также позволяет получить лучшие результаты.

Качество посадки детского платья полуприлегающего силуэта №6 на основании экспертной оценки можно считать удовлетворительным.

3.3.3 Разработка алгоритмов построения БК детского плечевого изделия полуприлегающего силуэта

При совершенствовании методики построения плечевой детской одежды использованы алгоритмы методик МГУДТ и ЕМКО СЭВ.

Было предложено для облегчения построения плечевого пояса и нахождения верного баланса изделия начинать построение с отрезка /41-11/. При помощи измерения угла наклона плеча с индивидуальной фигуры или использования найденного усредненного значения, плечевой пояс спинки предложено конструировать следующим образом: от 121 точки проводится радиус Шп, затем от горизонтали, проведенной от 121 точки откладывается угол наклона плеча и проводится прямая до пересечения с окружностью (рис. 3.15, а). Следующим этапом является построение левой стороны вытачки. По отрезку 121-14 откладывают величину $0,24/121-14/$, затем направление вытачки берут по модели, длиной $0,5/11-31/$. От точки 33 проводится радиус /33-14/, от точки 14 проводится радиус величины раствора вытачки $1,5...2$ см (рис. 3.15, б). Полученное пересечение радиусов из точек 121 и 141 соединяют прямой линией 121-14', левую сторону вытачки продлевают до пересечения с полученной линией. От точки 14' радиусом откладывают расстояние плечевого шва – раствор вытачки. От точки 22 проводят радиус через левую вершину, затем проводят прямую через точки 22-125', тем самым получая правую сторону вытачки. Далее точки 125' и 14' соединяют прямой линией (рис. 3.15, в). На этом этапе заканчивается построение плечевого пояса спинки.

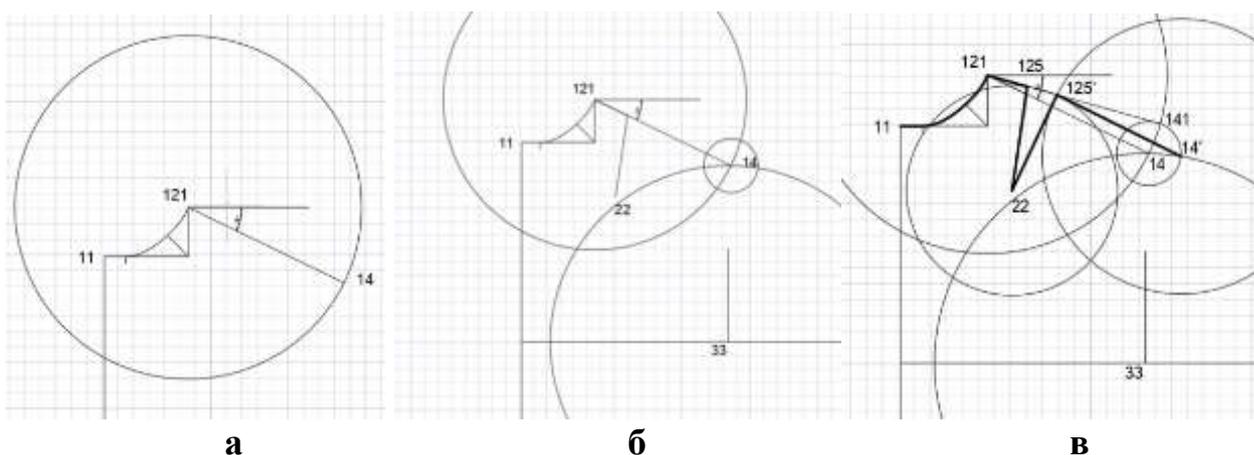


Рисунок 3.15 - Схемы этапов построения плечевого пояса спинки: а) построение угла наклона плеча, б) построение радиуса величины раствора вытачки, в) построение плечевой вытачки

Для построения отрезной боковой части первоначально рассчитывается общий раствор вытачек по линии талии. Далее находится положение вертикали

отрезной боковой части от 33 точки до 333 точки, проводится вертикаль из 333 точки (рис. 3.16, а). Затем рассчитывает раствор вытачки по линии талии для отрезной боковой части (рис. 3.16, б). Следующим этапом очерчивают вертикаль из 35 точки (рис. 3.16, в)

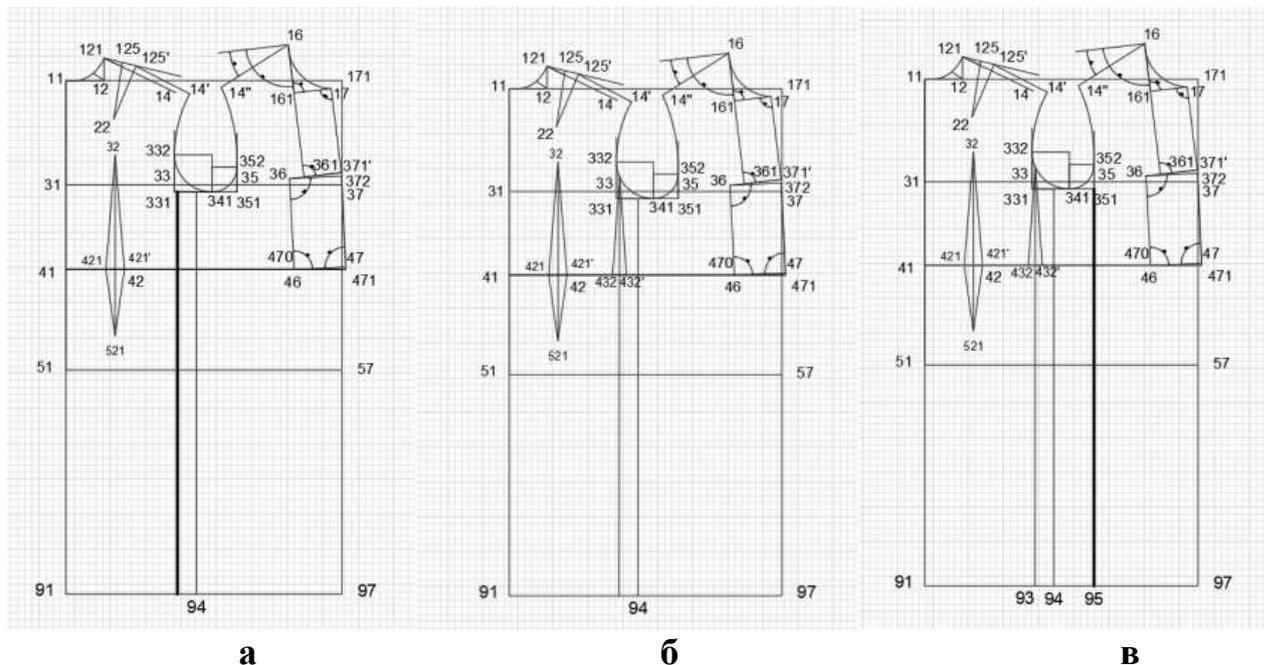


Рисунок 3.16 - Схемы этапов построения отрезной боковой части: а) построение вертикали отрезной боковой части, б) построение раствора вытачки отрезной боковой части, в) построение вертикали отрезной боковой части

Далее намечают горизонталь от 351 точки, равную 2,5 см, полученную 353 точку соединяют с 55 точкой (рис. 3.17, а). Затем рассчитывается раствор вытачки на отрезной боковой части по линии талии, получены точки 452 и 452' (рис. 3.17, б). Следующим этапом является расчет расширения (заужения) изделия в шве отрезной боковой части по линии бедер (рис. 3.17, в).

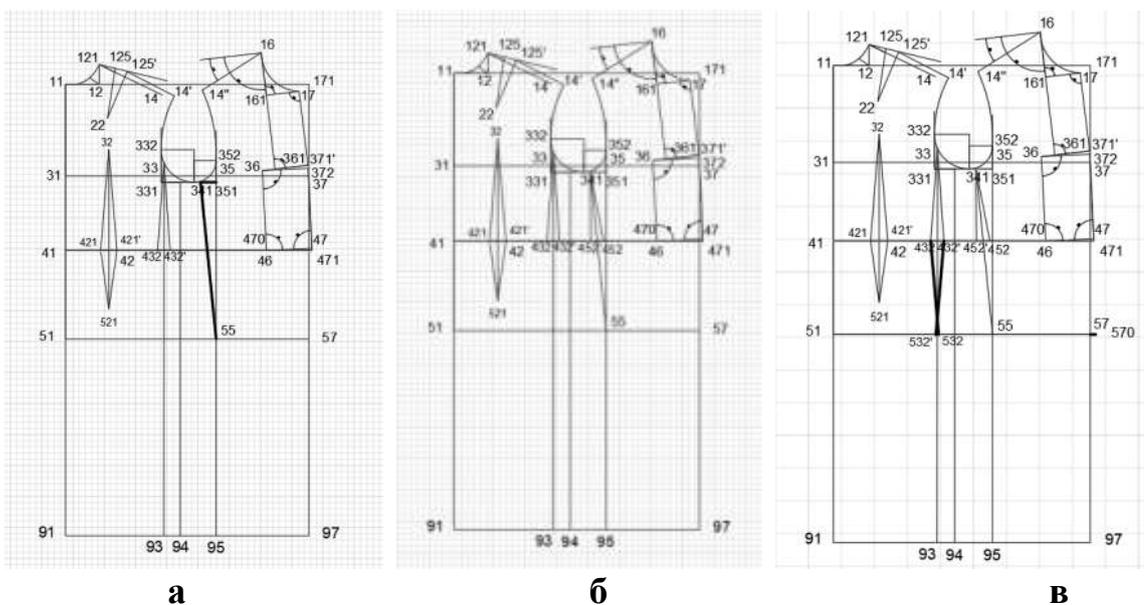


Рисунок 3.17 - Схемы этапов построения отрезной боковой части: а) построение горизонтали и соединение с линией бедер, б) построение раствора вытачки отрезной боковой части, в) проектирование расширения (заужения) отрезной боковой части на уровне линии бедер

Затем очерчивают боковые вертикали и рассчитывают расширение (заужение) изделия в шве отрезной боковой части по линии бедер (рис. 3.18, а). Далее очерчивают боковые вертикали шва отрезной боковой части от линии бедер до линии низа (рис. 3.18, б).

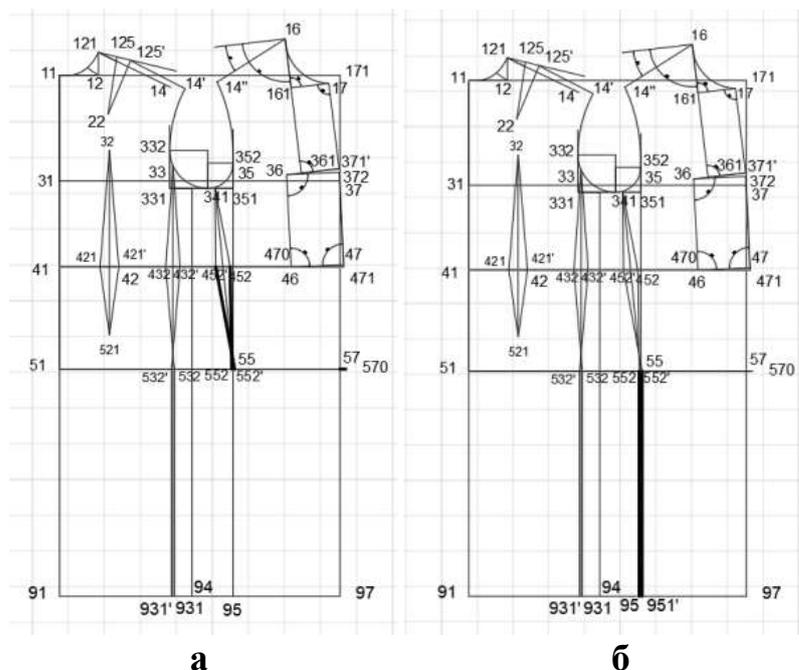


Рисунок 3.18 - Схемы этапов построения отрезной боковой части: а) проектирование расширения(заужения) отрезной боковой части на уровне линии бедер, б) построение боковых вертикалей отрезной боковой части

Весь алгоритм построения БК детского плечевого изделия представлен в таблице 3.5, серым выделены этапы, предложенные автором.

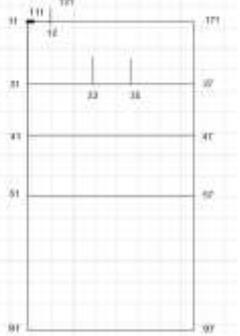
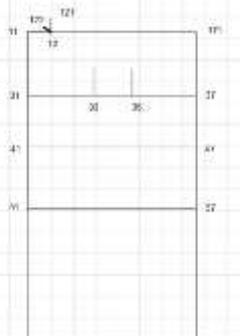
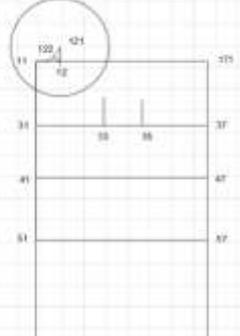
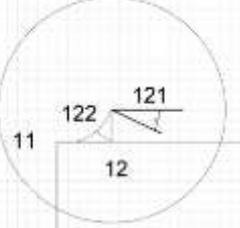
Таблица 3.5 – Расчет построения БК детского платья на типовую фигуру

№	Наименование конструктивного отрезка	Отрезок	Формула	Построение
1	Расстояние от линии талии до точки основания шеи сзади	41-11	Дтс- (Дтс-Дтс проекц)	
2	Расстояние от линии бедер до линии талии	41-51	0,5 Дтс	
3	Расстояние от плечевой горизонтали до подмышечной	11-31	Впрз	
4	Расстояние от плечевой горизонтали до горизонтали низа	11-91	Т10-Т9+Пди	
5	Ширина базисной сетки чертежа	11-171	Шс/2+dпрз+Шгб/2+Пг 2	

Продолжение таблицы 3.5

6	Ширина спинки	31-33	Шс/2+Пшс	
7	Ширина проймы	33-35	дпрз+Пшпр	
8	Ширина переда	35-37	(Сг2-дпрз-Шс/2)+Пшп	
9	Ширина горловины	11-12	0,35Сш+Пшгс	
10	Высота горловины	12-121	Дтс1-Дтс-0,5	

Продолжение таблицы 3.5

11	Прямолинейный участок контура горловины	11-111	0,25 /11-12/	
12	Вспомогательный отрезок на биссектрисе 111-12-121	12-122	0,64 /12-121/	
13	Криволинейный участок контура горловины	111-122-121	Плавная линия	
14	Дуга длины плечевого среза спинки	R1	Шп	
15	Положение плечевой точки	R2	Угол наклона плеча 24,1° или индивидуальный	

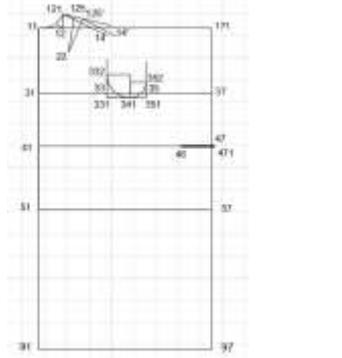
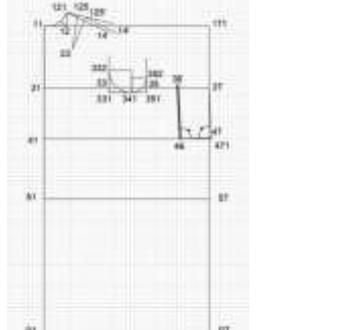
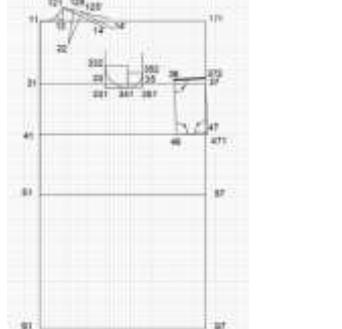
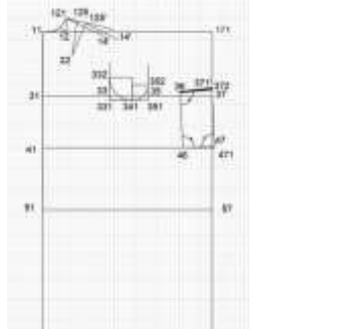
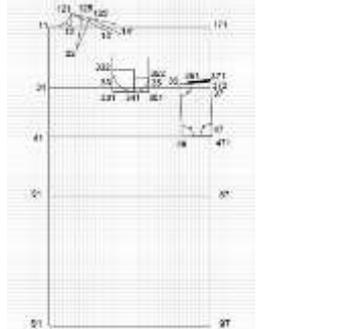
Продолжение таблицы 3.5

16	Плечевой срез	121-14	Прямая линия	
17	Расстояние от вершины горловины спинки до плечевой вытачки	121-124	0,24/121-14/	
18	Длина вытачки	124-22	0.5/11-31/	
19	Дуга перемещения плечевой точки 14 при введении вытачки	R3	/33-14/	
20	Перемещение плечевой точки 14 по дуге радиуса R3	14-14'		
21	Дуга перемещения конца плечевого среза 14' при закрытии вытачки	R4	/22-14'/	
22	Длина плечевого среза спинки от вершины горловины до вытачки	121-125	Результат граф. построения	
24	Дуга уравнивания сторон вытачки	R5	/22-125/	
25	Дуга длины плечевого среза от его конца 14' до вытачки	R6	/125-141/	

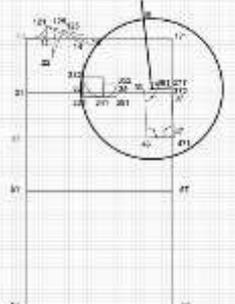
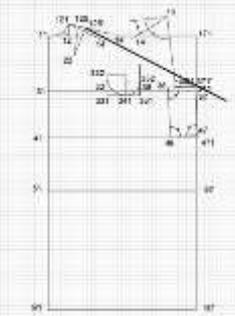
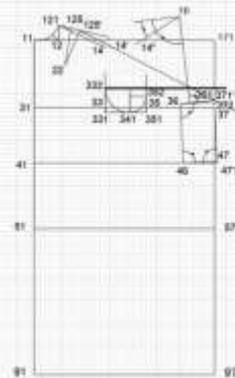
Продолжение таблицы 3.5

26	Плечевой срез от вытачки до конца	125'-14'	Прямая линия	
27	Расстояние от подмышечной горизонтали до горизонтали основания проймы	33-331	Пспр	
28	Ширина заднего участка проймы	331-341	0,6/33-35/	
29	Расстояние от горизонтали основания проймы до точки касания контура проймы с вертикалью ширины спинки	331-332	0,6/33-35/	
30	Расстояние от горизонтали основания проймы до точки касания контура проймы с вертикалью ширины переда	351-352	0,4/33-35/	
31	Вертикаль центров дуг нижних участков проймы	341-343	0,4/33-35/	
32	Дуга заднего нижнего участка проймы	R12	Центр 342	
33	Дуга переднего нижнего участка проймы	R13	Центр 343	
34	Горизонталь на выступ живота	47-471	0,24Т18-0,5(Т45-1,0+Т15-Т14)	

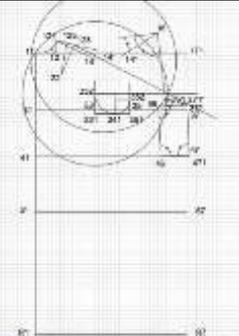
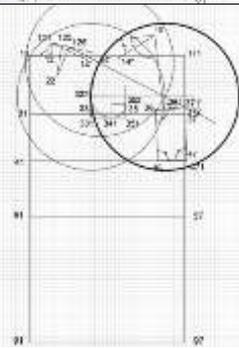
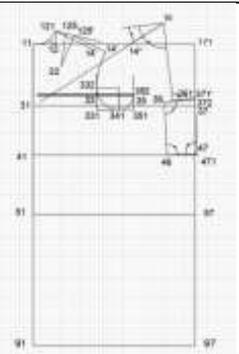
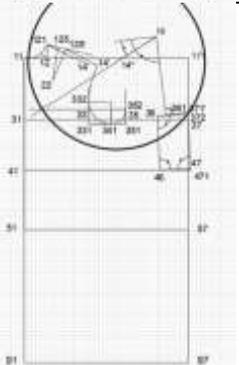
Продолжение таблицы 3.5

35	Расстояние от точки выступа живота до вертикали, определяющей высоту сосковой точки	471-46	0,5Т46	
36	Перпендикуляр к верхней стороне вытачки на выступ живота	46-36	Т36-Т35	
37	Горизонталь, построенная перпендикуляром в точке 36, нижняя сторона вытачки на выступ груди	36-372	0,5 Т46+П	
38	Раствор вытачки	372-372'	0,5(Т15-Т14)-0,25П/35-37/	
39	Расстояние до вертикали ширины горловины	371'-361	0,18Т13+П	

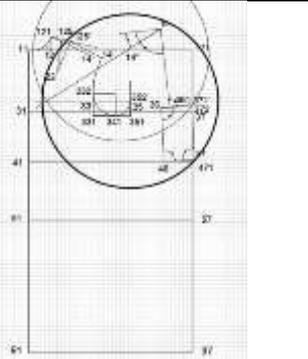
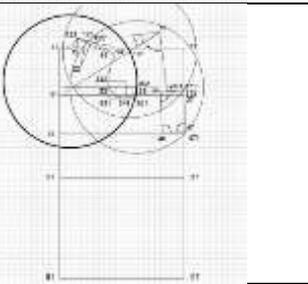
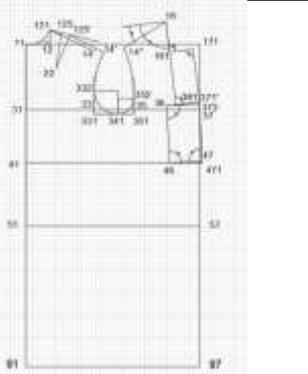
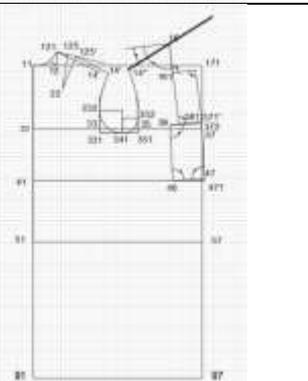
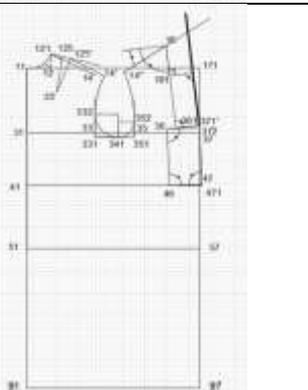
Продолжение таблицы 3.5

40	Дуга точки основания шеи сбоку	R36-16	Т44-(Т40+0,06Т13)-(Т36-35)+П	
41	Плечевой срез	16-14"	угол наклона плеча 24,1° или индивидуальный	
42	Продолжение плечевого шва	14'-342'	К	
43	Горизонталь от 332 точки	332-342'	К	
44	Дуга от 14' до 342'	R14'-342''	14'-342'	

Продолжение таблицы 3.5

45	Дуга от 332 точки радиусом, равным 14'-342'	R332-342''	14'-342'	
46	Оформление линии проймы радиусом, равным 14'-342'	332-14'	К	
47	Продолжение плечевого шва	14''-343'	К	
48	Горизонталь от 352 точки	352-343'	К	
49	Дуга от 14'' до 343''	R14''-343''	14''-343''	

Продолжение таблицы 3.5

50	Дуга от 352 точки радиусом, равным 14''-343''	R352-343''	14''-343''	
51	Оформление линии проймы радиусом, равным 14''-343''	352-14''	К	
52	Высота горловины	16-161	0,21T13+П	
53	Продолжение линии плечевого среза	16-171'	К	
54	Продолжение линии середины переда	17-171'	К	

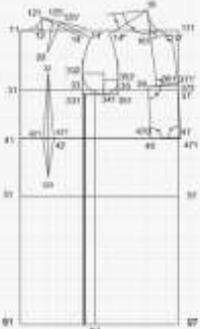
Продолжение таблицы 3.5

55	Дуга от 16 точки через 171' точку	R16-172	16-171'	
56	Дуга из 17 точки радиусом 16-171'	R17-172	16-171'	
57	Оформление линии горловины	16-17	К	
58	Положение бокового шва	33-34	0,35/33-35/	
59	Вертикаль вниз	33-94	От 34 точки	

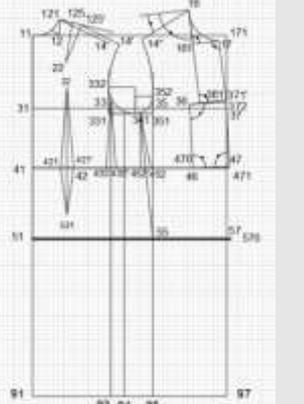
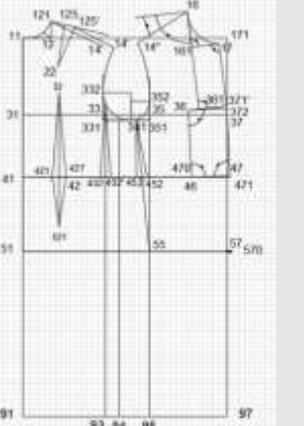
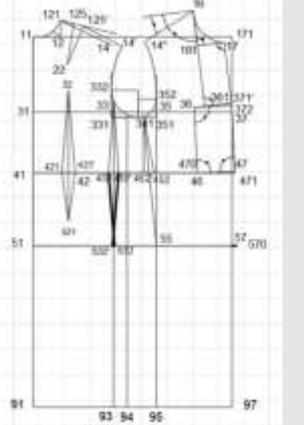
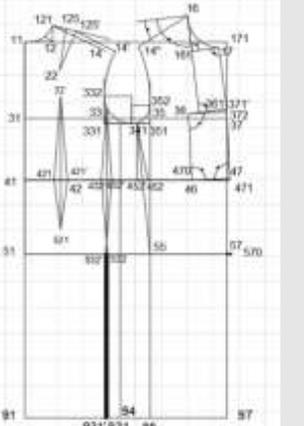
Продолжение таблицы 3.5

60	Положение талиевой вытачки	41-42	0,5/31-33/	
61	Величина полуобхвата талии с прибавкой по талии	41-470	Ст+Пт	
62	Величина раствора вытачек по линии талии	47-470	/31-37/-Ст+Пт	
63	Раствор вытачки спинки	421-421' 42-421	0,4/47-470/ 0,5/421-421'/	
64	Положение вертикали отрезной боковой части	33-333	0,05/33-35/	

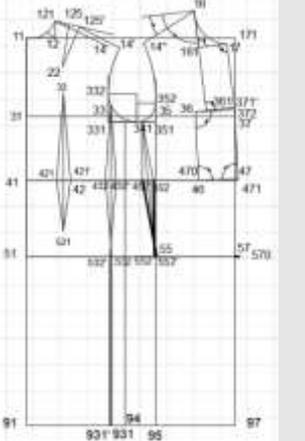
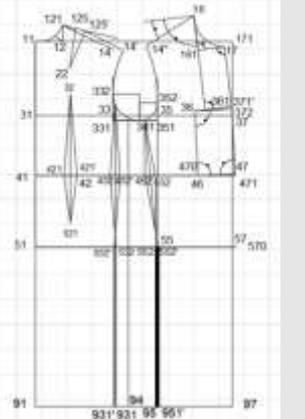
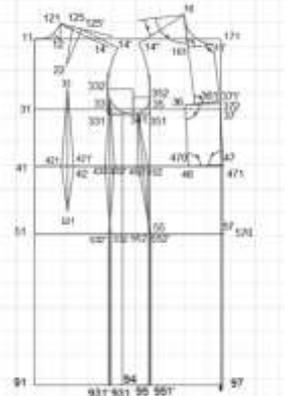
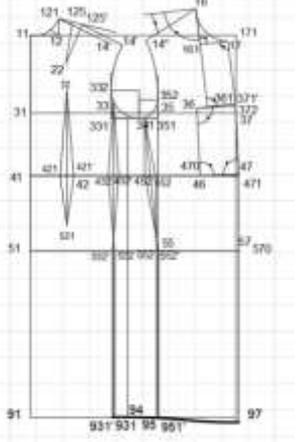
Продолжение таблицы 3.5

65	Вертикаль до линии низа	333	Вниз по вертикали	
66	Раствор выточки на отрезной боковой части по линии талии	432-432' 431-432	0,3/47-470/ 0,5/432-432'	
67	Вертикаль вниз от касательной к пройме в 35 точке	35	Вниз по вертикали	
68	Горизонталь от 351 точки, 353 точку соединяют с 55	351-353	постоянная	
69	Раствор выточки на отрезной боковой части по линии талии	452-452' 451-452	0,3/47-470/ 0,5/452-452'	

Продолжение таблицы 3.5

70	Величина полюбхвата бедер с прибавкой по линии бедер	51-570	С6+П6	
71	Излишек ширины изделия по линии бедер	57-570	С6+П6-/31-37/	
72	Расширение (заужение) изделия в шве отрезной боковой части по линии бедер	531-531' 53-531	0,5/57-570/ 0,5/531-531'/	
73	Боковые вертикали	532-91 532'-931'	Вниз по вертикали	

Продолжение таблицы 3.5

74	Расширение (заужение) изделия в шве отрезной боковой части по линии бедер	551-551' 55-551	0,5/57-570/ 0,5/551-551'	
75	Боковые вертикали	551-951 551'-951'	Вниз по вертикали	
76	Расстояние от горизонтали низа до нижней балансовой горизонтали переда	97-971	-1,0	
77	Оформление линии низа			

Продолжение таблицы 3.5

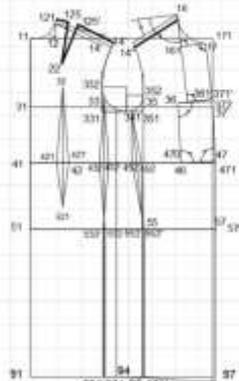
78	Перенос плечевого шва		Перенос плечевого шва на 1,3 см в сторону переда	
----	-----------------------	--	--	---

Схема чертежа БК детского плечевого изделия представлена на рисунке 3.19.

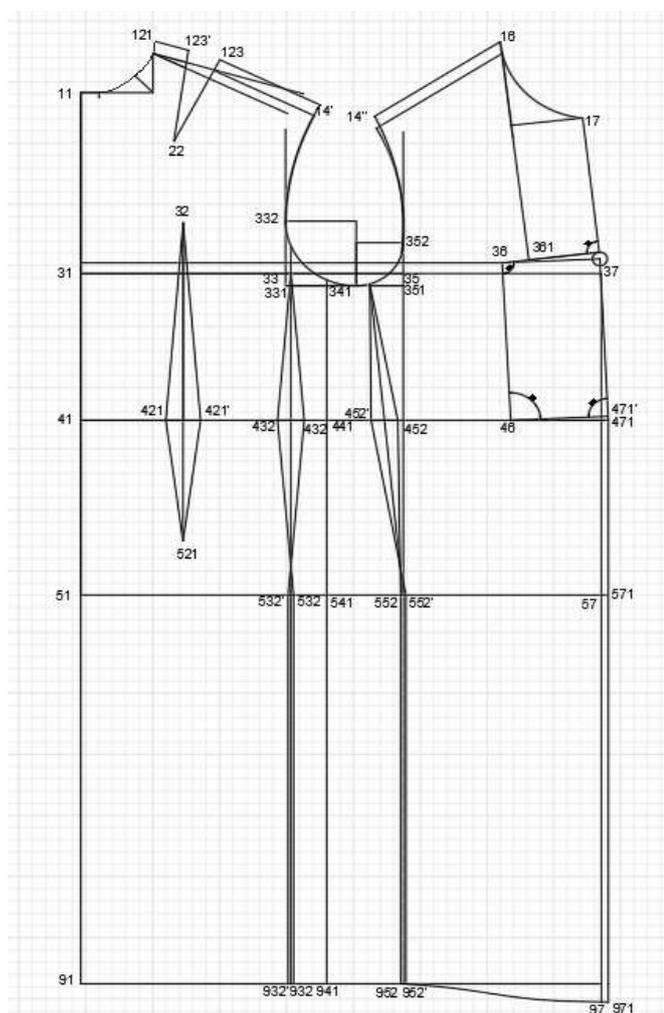


Рисунок 3.19 - Схема чертежа БК детского плечевого изделия

Апробация проведена на примере построения БК плечевого изделия на 20 индивидуальных детских фигур, построенных по индивидуальным РП, и 20

макетов, конструкции которых построены по типовым значениям РП в виртуальной среде.

Результаты примерок макетов представлены на рис. 3.20-3.21 и в приложении Д, рис. Д.1 –Д.5.



Рисунок 3.20 – Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на индивидуальную фигуру (образцы И1 и И2)



Рисунок 3.21 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на индивидуальную фигуру (образцы И3 и И4)

Для проверки качества посадки макетов детского плечевого изделия произведена примерка на отсканированные аватары индивидуальных фигур (рис. 3.22).



Рисунок 3.22 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на типовую фигуру в виртуальной среде (образцы В1 и В2)

В процессе проведения натуральных экспериментов присутствовала экспертная группа. Полученный результат является удовлетворительным.

Методика конструирования базовых конструкций детской одежды апробирована на базе опытно-экспериментального производства ООО «ШК СПАРТАК» (Акт апробации, прил. А).

Выводы по третьей главе

1. На основе исследований отечественных и зарубежных методик проектирования БК полуприлегающего платья выявлено, что передне-задний баланс и нахождение плечевого шва при построении конструкций детских изделий является неудовлетворительным.
2. На основании полученных результатов исследований детских фигур выявлены дополнительные параметры, необходимые для уточнения при проектировании детской одежды: длина спины до талии проекционная, угол наклона плеча, длина переда до талии, длина спины до талии проекционная. Произведено уточнение размерных признаков с помощью натуральных измерений, на основании уточненных признаков получено значение отрицательной прибавки к $D_{тс} = -1,4$ и значение угла наклона плеча = $24,1^\circ$.

3. По результатам проведения экспертной оценки факторов, определяющих потребительски значимые художественно-конструктивные параметры, выявлены значимые факторы, влияющие на посадку изделия: наклонные складки у проймы или бокового шва, излишек (недостаток) ширины по линии груди, горизонтальность линии низа платья, что учитывалось в процессе проведения примерок и оценок качества макетов и образцов изделий.
4. При проведении натуральных экспериментов, на основании экспертной оценки выявлены оптимальные варианты конструктивного решения детского плечевого изделия: при построении базовой конструкции платья необходимо вводить отрезную боковую часть и осуществлять перенос плечевого шва в сторону переда на 1,3 см.
5. Произведено усовершенствование методики проектирования БК платья полуприлегающего силуэта, заключающееся в изменении построения плечевого пояса спинки и переда, ввода отрезной боковой части, последовательности переноса информации с графического изображения ребенка. Усовершенствованная методика представлена в виде алгоритма.
6. Произведена апробация методики конструирования БК детского плечевого изделия полуприлегающего силуэта на 20 натуральных и 20 виртуальных экспериментальных образцах с участием экспертной группы. Полученный результат установлен удовлетворительным.

4 АДАПТАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Персонализация одежды складывается из двух важных составляющих – это соответствие предпочтениям потребителя по стилевому и образному решению и соответствие изделия параметрам и особенностям фигуры, т.е. качество посадки. Возможность определить и обеспечить эти две составляющие уже на начальных этапах может быть реализована за счет существующих инструментов 3d моделирования, визуализации и виртуальной примерки.

4.1 Разработка логической модели процесса виртуальной примерки

Исходной информацией для виртуальной примерки являются информация о фигуре потребителя, заданная в виде размерных признаков или в виде скана и установленные в процессе диалога характеристики изделия или коллекции (рис. 4.1). Для визуализации изделия на фигуре потребителя необходимо иметь аватар/графическое 3D изображение фигуры и аватар/графическое 3D изображение изделия.



Рисунок 4.1 - Логическая модель процесса виртуальной примерки

В работе предложены три варианта пути от исходной информации к графическому изображению фигуры:

- ❖ использование типовых манекенов (путь: получение РП от заказчика, выбор наиболее близкого по РП манекена);
- ❖ редактирование манекена (путь: получение РП от заказчика, частичное редактирование манекена по индивидуальными размерным признакам (данное решение предлагается в ряде САПР [165]));
- ❖ параметрическое построение манекена (путь: получение РП от заказчика, параметрическое построение манекена по индивидуальными размерным признакам (данное решение предлагается и описывается в ряде работ[59,68])).

Параметрическое построение манекена наиболее оптимальное решение, так как при таком подходе могут учитываться не только РП, но и особенности фигуры.

При использовании типовых манекенов существует необходимость разработки БД манекенов, которая позволит предприятию сэкономить время при сканировании потребителя, при случае повторного обращения. Можно выделить несколько алгоритмов определения размерной характеристики из БД манекенов:

- выбор из РП;
- выбор условно-типового аватара;
- сканирование индивидуальной фигуры.

Для визуализации и моделирования одежды в виртуальной среде также оптимальным является использование БД трехмерных изображений моделей и элементов одежды [70, 116, 125]. В работе, согласно предложенным в работе [72, 70] принципам заложена начальная информация, отображающая базовые элементы и базовые формы детской одежды, которые выбраны на основе элементов БД «Элементов детского капсульного гардероба» и построены в трехмерном графическом редакторе (рис. 4.2). Данные базовые формы могут быть использованы для дальнейшего расширения БД трехмерных изображений моделей и элементов одежды.

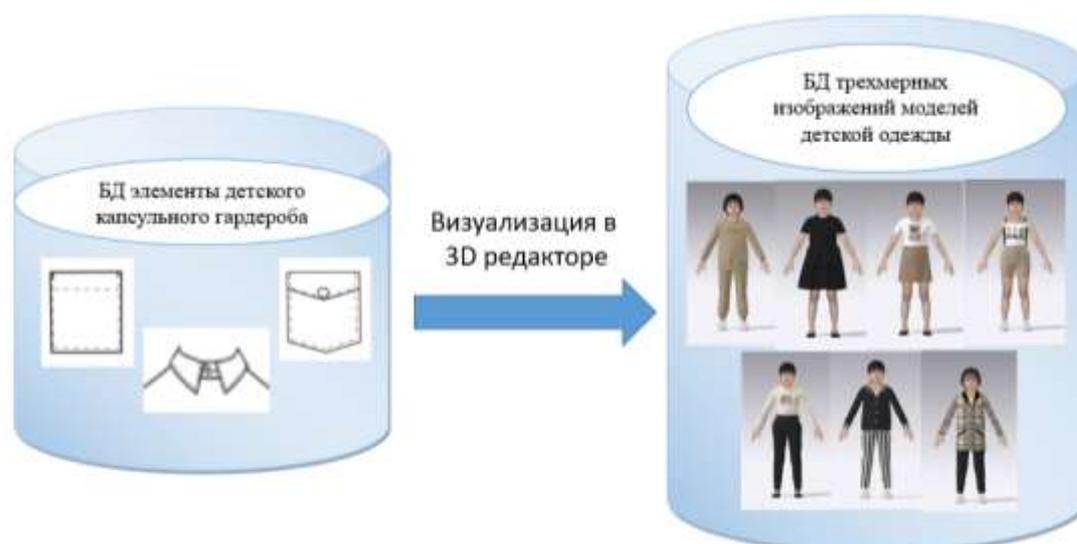


Рисунок 4.2 - БД трехмерных изображений моделей детской одежды

4.2 Апробация метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций в условиях массового производства

Апробация метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций проведена на базе опытно-экспериментального производства ООО «ШК СПАРТАК» (Акт апробации, прил. А). В процессе апробации были составлены рекомендации по использованию современных технических средств для получения и отображения информации.

Для получения наиболее точного представления о параметрах потребителя выбран способ сканирования фигуры. Сканирование дает возможность графического воспроизведения и моделирования фигуры, проектирования макетов и манекенов фигур типового и индивидуального телосложения.

Сканирование фигуры выполнено с помощью сканера Kinect Microsoft и поворотной платформы (рис. 4.3). Сканер Kinect XBOX 360 оснащен 3 камерами: камера видимого диапазона (RGB – камера с разрешением 640*480; инфракрасный лазерный проектор; камера, снимающая в инфракрасном спектре; четыре микрофона и чип PrimeSensor (обрабатывает исходные данные с ИК-камеры и преобразует в 3D модель). У версии XBOX есть слепая зона 50 см, следовательно, объект сканирования должен находиться на расстоянии около 1 м от сенсора.

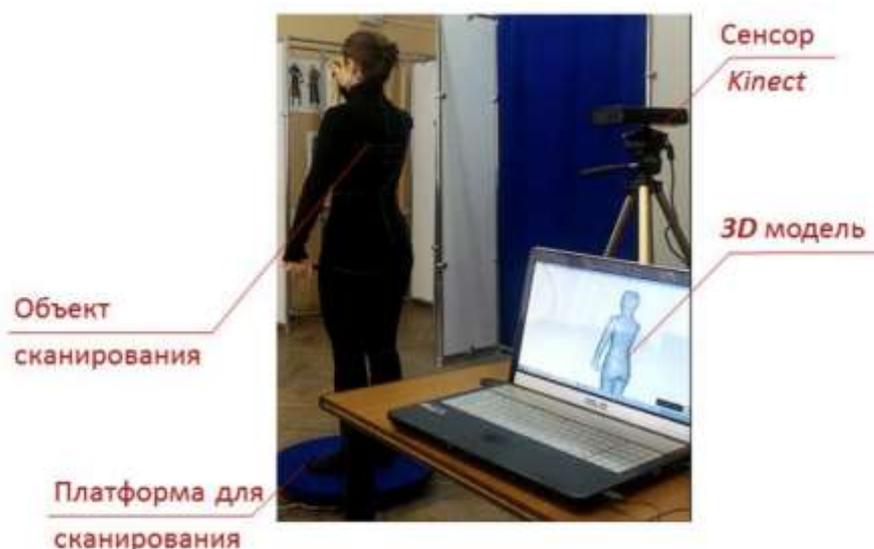


Рисунок 4.3 – Оборудование для проведения сканирования

С помощью данного оборудования произведено сканирование фигуры потребителя для получения точных параметров фигуры и 3D аватара, для дальнейшей работы в 3D визуализаторе (рис. 4.4).

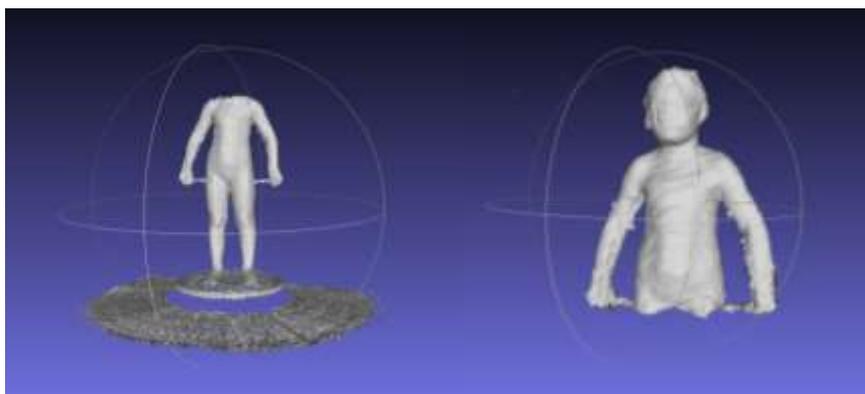


Рисунок 4.4 – Фотоизображение полученного скана фигуры потребителя

После получения скана фигуры потребителя дальнейшие преобразования аватара проводятся в 3D программе Meshlab [16]. Следующим этапом является операция «Сшивание манекена» (рис. 4.5, а), затем зачистка лишних элементов и формирование цельного аватара, для дальнейшей работы в 3D визуализаторах (рис. 4.5, б).

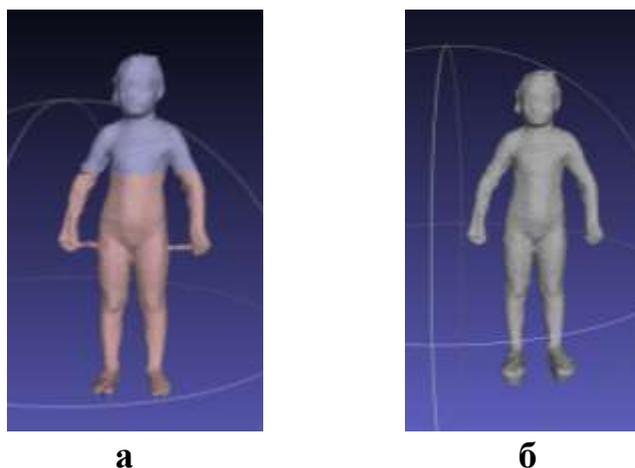


Рисунок 4.5 – Фотоизображение полученного скана фигуры потребителя: а) операция «Сшивание манекена»; б) формирование цельного аватара

Следующим этапом является подгрузка полученного аватара в 3D визуализатор CLO 3D (рис. 4.6, а). Данный аватар не параметрический, поэтому для успешной дальнейшей работы необходимо скорректировать уже имеющийся аватар по параметрам полученного скана (рис. 4.6, б).

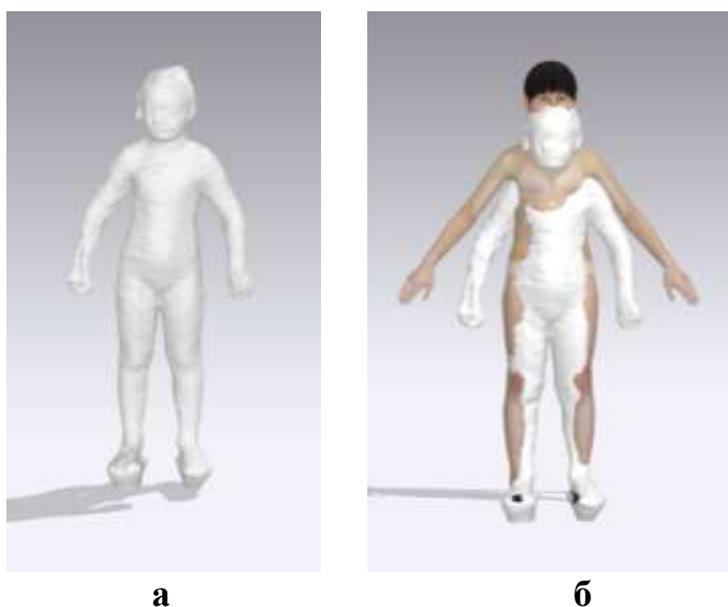


Рисунок 4.6 – Фотоизображение аватара: а) загрузка аватара в 3D визуализатор; б) загрузка уже имеющегося, параметрического аватара

Далее происходит редактирование уже имеющегося аватара по параметрам фигуры потребителя (рис. 4.7, а). Готовый результат для сравнения полученной фигуры представлен на рисунке 4.7 б.



а

б

**Рисунок 4.7 – Фотоизображение аватара:
а) редактирование аватара; б) готовый результат**

На основе разработанной ранее БД элементов детского капсульного гардероба создана капсульная коллекция одежды (рис. 4.8).

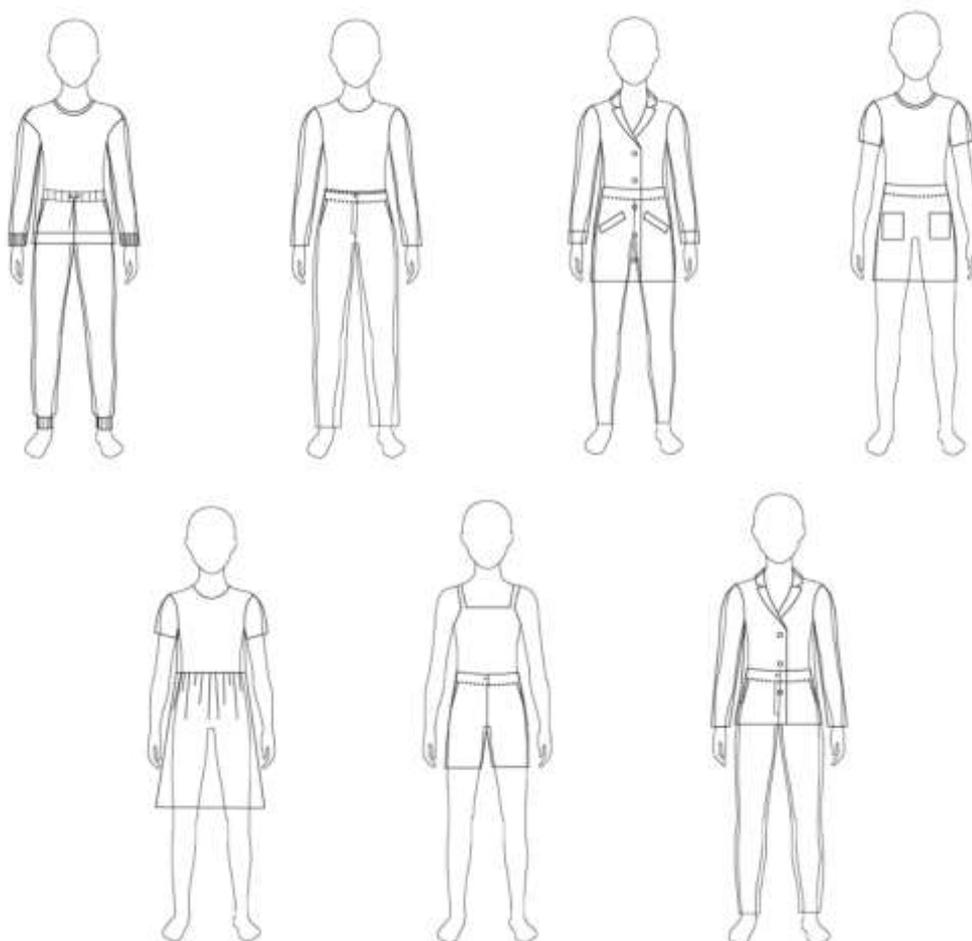


Рисунок 4.8 – Капсульная коллекция детской одежды

Произведена корректировка уже готовых лекал в соответствии с индивидуальными особенностями фигуры потребителя и проведена примерка на индивидуальный аватар потребителя (рис. 4.9 – 4.12).



а

б

**Рисунок 4.9 – Фотоизображение примерки:
а) комплект футболка и юбка; б) жакет и брюки**



а

б

**Рисунок 4.10 – Фотоизображение примерки:
а) комплект топ и шорты; б) лонгслив и брюки**



Рисунок 4.11 – Фотоизображение примерки: а) спортивный костюм; б) тренчкот и брюки



Рисунок 4.12 – Фотоизображение примерки платья

Разработка и внедрение метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций позволит значительно снизить товарный остаток на рынке сбыта и повысить уровень адресности изделий на рынке товаров легкой промышленности, а также позволит малым и крупным предприятиям выйти на мировой рынок.

Пример образцов моделей коллекции представлен на рисунках 4.13-4.14.



Рисунок 4.13 – Фотоизображение примерки МК готового изделия: а) схема чертежа; б) фотоизображение готового изделия



Рисунок 4.14 – Фотоизображение примерки МК готового изделия: а) схема чертежа; б) фотоизображение готового изделия

Разработанный метод проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций показал свою работоспособность, что отмечено производителем. Поэтому имеется целесообразность реализации разработанного метода в виде программного продукта.

4.3 Разработка алгоритма взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды

На заключительном этапе работы предложен вариант организации интерфейса программы для коммуникации производителя и клиента при заказе кастомизированных моделей одежды.

Для обеспечения диалога потребителя с производителем для индивидуального проектирования детской капсульной коллекции необходим программный комплекс для автоматизированного проектирования швейных изделий. Работа в программном комплексе должна быть интуитивно понятна пользователю, не имеющего специального профессионального образования.

На стартовой странице предлагается располагать инструкцию пользователя для ознакомления и структурирования работы пользователя (рис. 4.15).

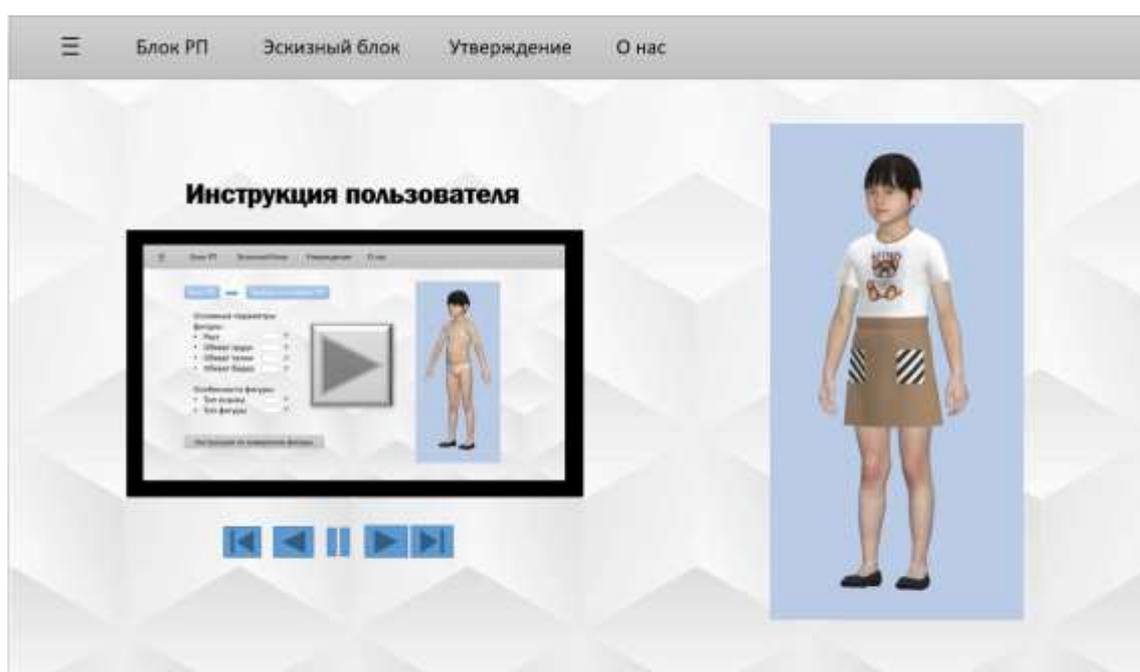


Рисунок 4.15 - Раздел программы «Инструкция пользователя»

Далее заказчик определяет наиболее удобный способ передачи информации о размерной характеристике фигуры. Первый вариант представляет собой выбор из типовых РП. Пройдя по вкладке «Блок РП» на верхней панели, заказчик выбирает модуль «Выбор из типовых РП», далее выбирает из выпадающего меню основные

параметры фигуры: рост, обхват груди, обхват талии, обхват бедер, а также особенности фигуры: тип осанки и тип фигуры. Также предлагается воспользоваться инструкцией по измерению фигуры, располагающейся внизу экрана (рис. 4.16).

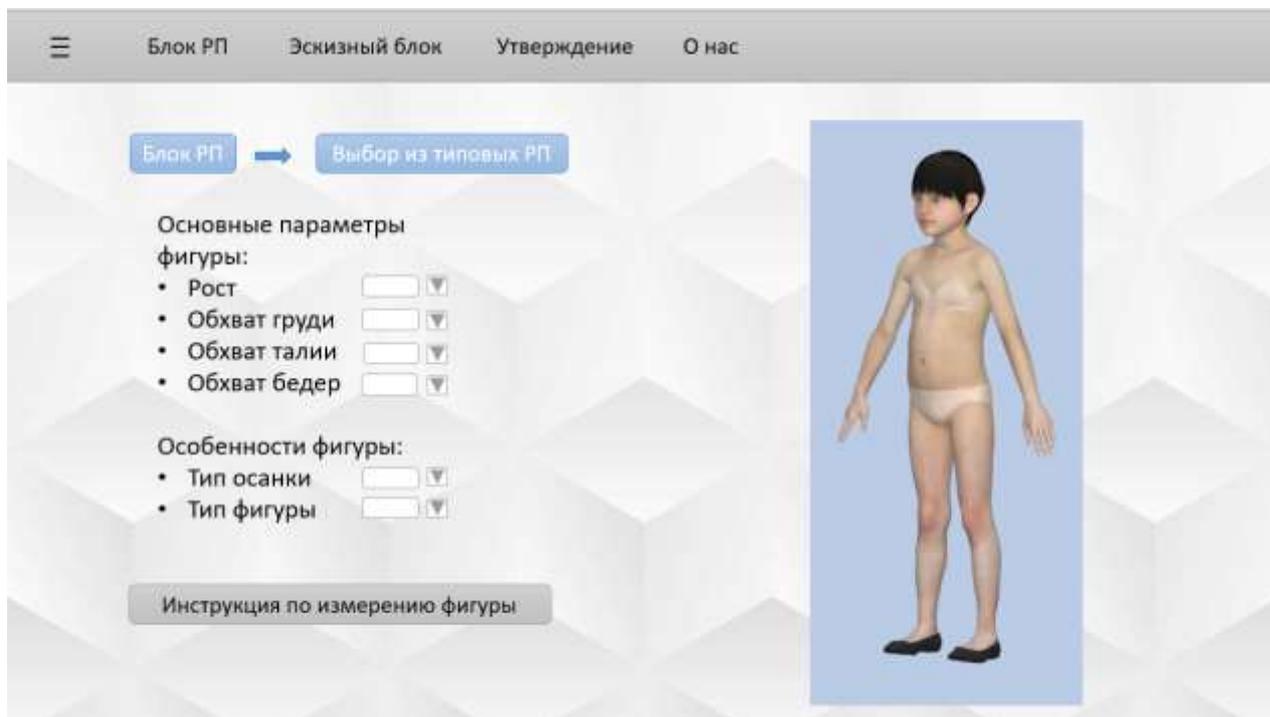


Рисунок 4.16 - Раздел программы «Выбор из типовых РП»

Второй вариант представляет собой ввод индивидуальных РП. Пройдя по вкладке «Блок РП» на верхней панели, заказчик выбирает модуль «Ввод РП», далее вносит информацию об основных параметрах фигуры: рост, обхват груди, обхват талии, обхват бедер. Особенности фигуры предлагается выбрать из выпадающего меню: тип осанки и тип фигуры. Также предлагается воспользоваться инструкцией по измерению фигуры, располагающейся внизу экрана (рис. 4.17).

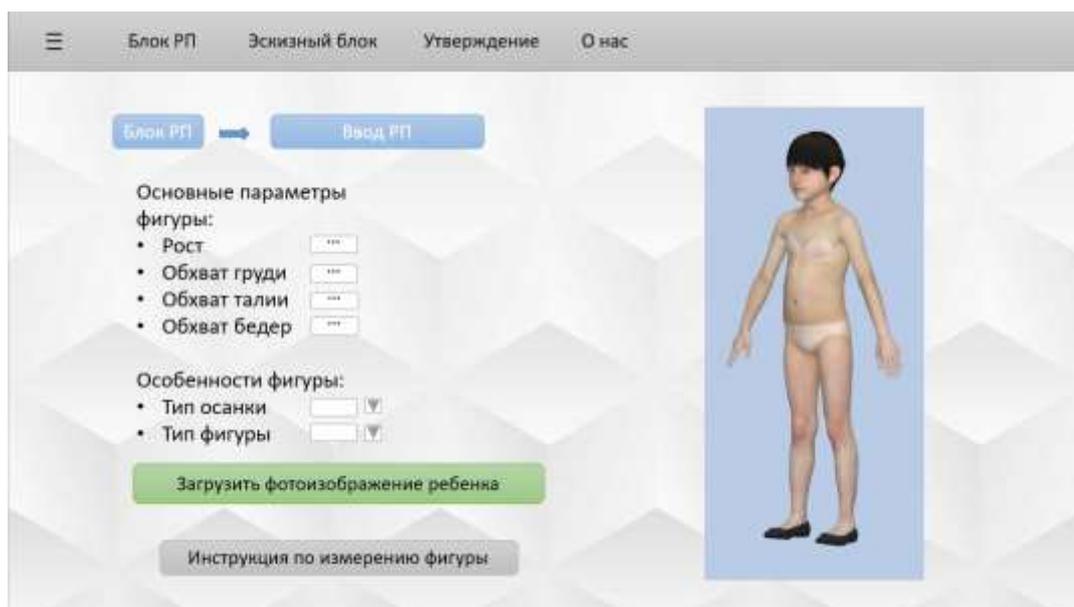


Рисунок 4.17 - Раздел программы «Ввод РП»

Третий вариант представляет собой сканирование аватара. Пройдя по вкладке «Блок РП» на верхней панели, заказчик выбирает модуль «Сканирование аватара», далее вносит информацию об основных параметрах фигуры: рост, обхват груди, обхват талии, обхват бедер. На данном этапе необходимо загрузить 3D скан фигуры ребенка. Также предлагается воспользоваться инструкцией по измерению фигуры и инструкцией по сканированию фигуры, располагающейся внизу экрана (рис. 4.18).

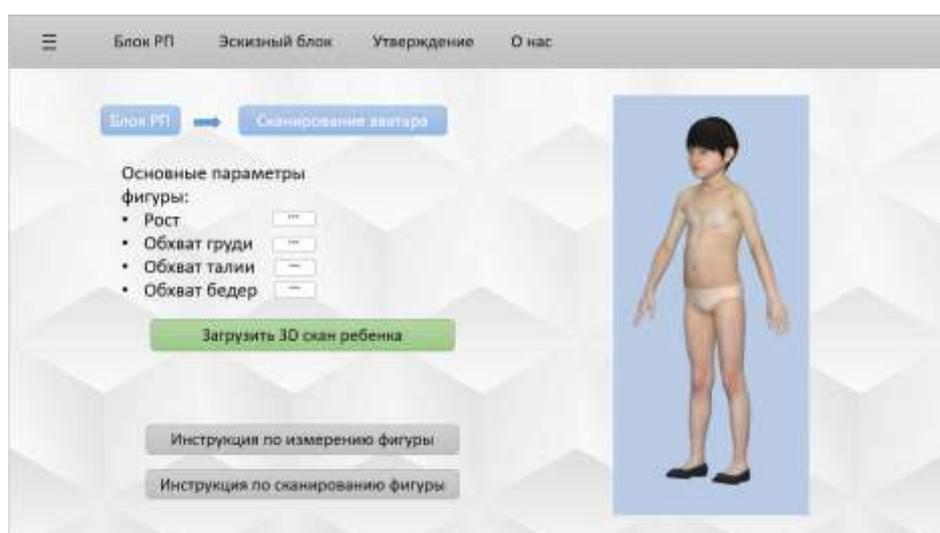


Рисунок 4.18 - Раздел программы «Ввод РП»

После работы с размерной характеристикой фигуры предлагается перейти к эскизному блоку. Пройдя по вкладке «Эскизный блок», и далее «Работа с

модельным рядом» заказчику предлагается сделать выбор для дальнейшего проектирования капсульной коллекции из «Выбор образа из представленных вариантов», «Самостоятельный выбор изделий» и «Самостоятельный выбор из конструктивно-декоративных изделий» (рис. 4.19).

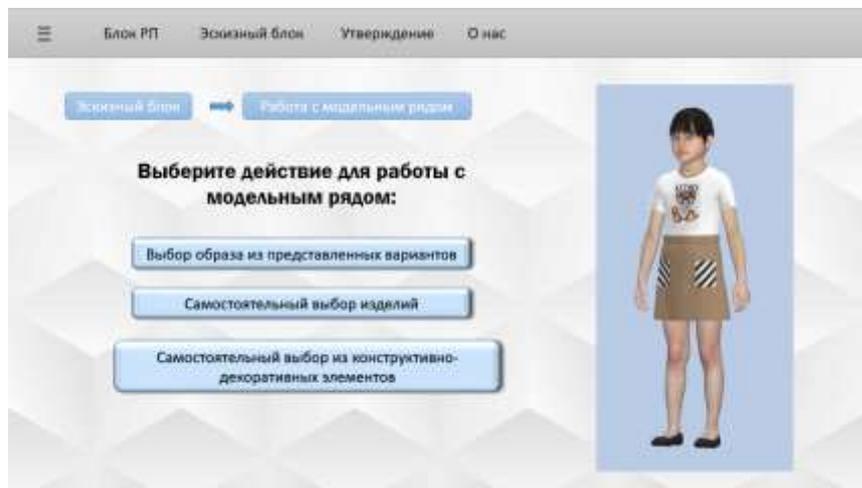


Рисунок 4.19 - Раздел программы «Работа с модельным рядом»

После выбора одного из вариантов открывается следующее окно. Пройдя по вкладке «Эскизный блок», далее «Работа с модельным рядом» и затем «Выбор образа из представленных вариантов» заказчику предлагается выбрать капсульную коллекцию из представленных вариантов. После выбора появляется эскизный ряд выбранной капсульной коллекции (рис. 4.20).

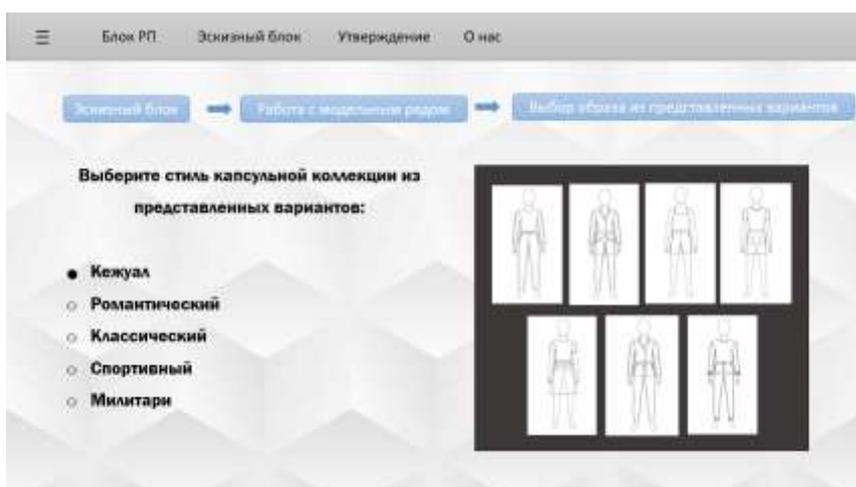


Рисунок 4.20 - Раздел программы «Выбор образа из представленных вариантов»

Второй вариант - пройдя по вкладке «Эскизный блок», далее «Работа с модельным рядом» и затем «Самостоятельный выбор изделий» заказчику

предлагается самостоятельно выбрать модели, входящие в капсульную коллекцию. Заказчик указывает необходимое количество изделий для капсульной коллекции, а затем путем выбора из представленного списка делает выбор изделий. После выбора для каждой модели появляется эскизное решение выбранной модели (рис. 4.21).

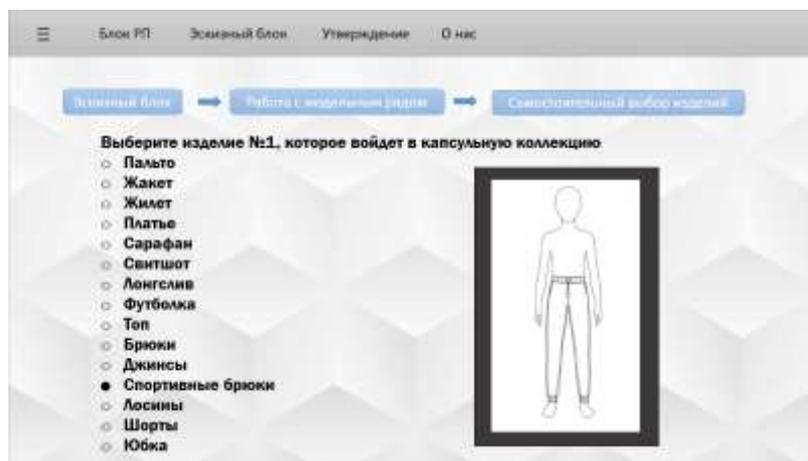


Рисунок 4.21 - Раздел программы «Самостоятельный выбор изделий»

Третий вариант развития событий - пройдя по вкладке «Эскизный блок», далее «Работа с модельным рядом» и затем «Самостоятельный выбор из конструктивно-декоративных изделий» заказчику предлагается самостоятельно для каждой модели выбрать вид одежды, вид изделия, а также конструктивные параметры. Во время выбора параметров в каждом окне появляется поэтапное эскизное решение выбранной модели (рис. 4.22).

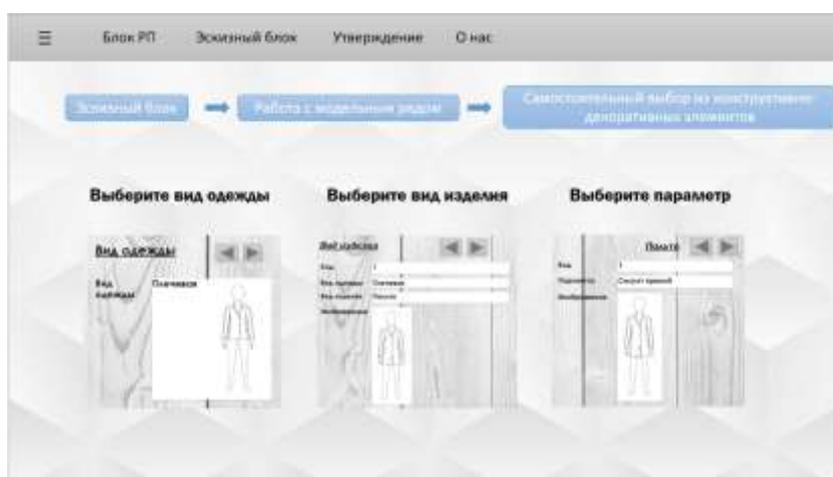


Рисунок 4.22 - Раздел программы «Самостоятельный выбор из конструктивно-декоративных элементов»

После окончания работы с проектированием эскизного решения модельного ряда предлагается подобрать цветовой решение капсульной коллекции. Заказчику предлагается на выбор несколько вариантов цветового решения – яркая цветовая гамма, пастельная цветовая гамма, монохромная цветовая гамма. После выбора одного из представленных вариантов появляется изображение цветовой характеристики (рис. 4.23).

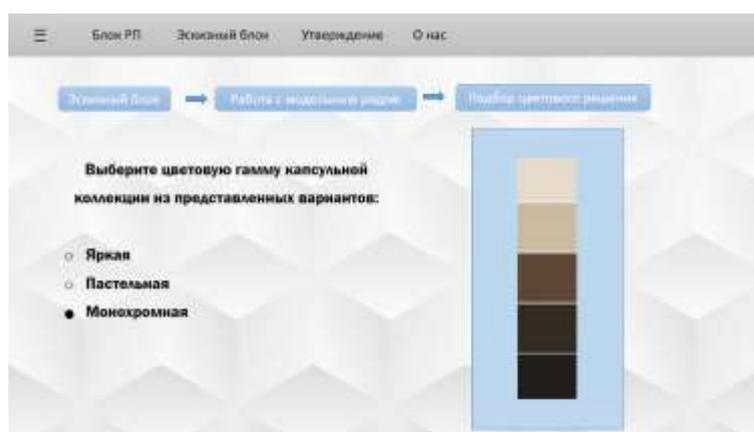


Рисунок 4.23 - Раздел программы «Подбор цветового решения»

Завершает работу эскизного блока – вкладка «Корректировка декоративных элементов». На данном этапе заказчику предлагается либо подтвердить, либо скорректировать декоративные элементы путем внесения корректировок в окне «Скорректировать» (рис. 4.24).



Рисунок 4.24 - Раздел программы «Корректировка декоративных элементов»

Финальным окном является блок «Утверждение». На данном этапе появляется систематизированная информация о фигуре ребенка, а также визуализация капсульной коллекции. Потребитель либо подтверждает введенную им информацию, либо возвращается на этап оформления заявки (рис. 4.25).

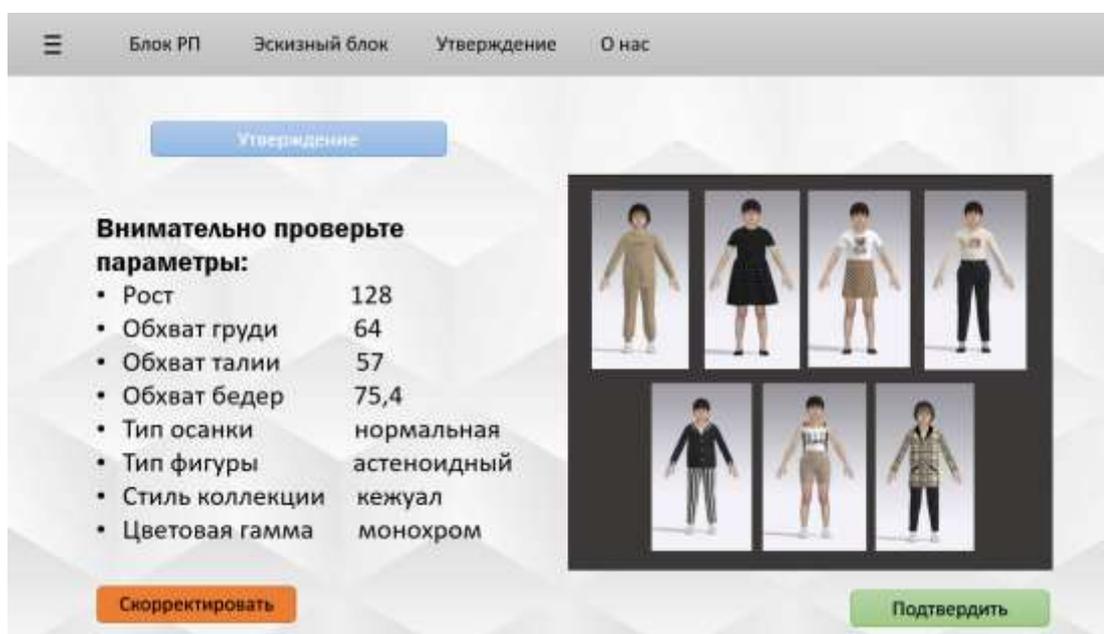


Рисунок 4.25 - Раздел программы «Утверждение»

Выводы по четвертой главе

1. Разработана логическая модель процесса виртуальной примерки, включающая три варианта получения графического изображения фигуры.
2. Разработаны структура, информационный массив, визуальный ряд БД трехмерных моделей одежды для обеспечения процесса перехода от исходной информации к графическому изображению фигуры.
3. Произведена апробация метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций на базе опытно-экспериментального производства ООО «ШК СПАРТАК». В процессе апробации были составлены рекомендации по использованию современных технических средств для получения и отображения информации. Разработанный метод проектирования детских кастомизированных

капсульных коллекций показал свою работоспособность. Внедрение метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций позволит значительно снизить товарный остаток на рынке сбыта и повысить уровень адресности изделий на рынке товаров легкой промышленности, а также позволит малым и крупным предприятиям выйти на мировой рынок.

4. Предложен интерфейс программного комплекса для взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды. В алгоритме предусмотрено обновление базы данных размерных признаков путем передачи новой исходной информации от заказчика, базы данных трехмерных изображений детской одежды методом визуализации капсульной коллекции предприятием на индивидуальном манекене заказчика. В разработанном алгоритме учтена возможность проектировать персонифицированные капсульные коллекции заказчиками, не имеющими специализированного образования в данной сфере.

Выводы по работе

1. Разработана концептуальная модель метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций, основанная на трех глобальных блоках, генерирующих весь процесс кастомизированного проектирования, определена совокупность производственных процедур, отображающих этапы процесса проектирования и производства капсульных коллекций со стороны производителя, и со стороны потребителя.
2. Определены инструменты для реализации процесса проектирования кастомизированных капсульных коллекций которые предложено сформировать в виде обобщённого цифрового инструмента - Системы Баз Данных, предложены алгоритмы работы баз данных с точки зрения производителя и потребителя, для обеспечения возможности ведения диалога производителя с потребителем на начальных этапах проектирования детской кастомизированной капсульной коллекции.
3. Определена рациональная структура Системы Баз Данных, выявлена совокупность составляющих ее элементов, разработана технология ее наполнения информационным материалом, что позволит формализовать логическую связь между характеристиками проектируемого изделия, антропоморфологическими особенностями фигуры потребителя и его личными предпочтениями.
4. Предложены алгоритмы работы баз данных, представленные в виде логических моделей, с точки зрения производителя и с точки зрения потребителя, для обеспечения возможности ведения диалога производителя с потребителем на начальных этапах проектирования детской кастомизированной капсульной коллекции.
5. На основании результатов исследований детских фигур выявлены параметры, необходимые для уточнения при проектировании детской одежды: длина спины до талии проекционная, угол наклона плеча, длина переда до талии, длина спины до талии проекционная, произведено уточнение размерных признаков с помощью натуральных измерений, на основании уточненных признаков получено

значение отрицательной прибавки к $D_{тс}$, равное $-1,4$, и значение угла наклона плеча $24,1^\circ$.

6. По результатам проведения экспертной оценки факторов, определяющих потребительски значимые художественно-конструктивные параметры, выявлены значимые факторы, влияющие на посадку изделия: наклонные складки у проймы или бокового шва, излишек (недостаток) ширины по линии груди, горизонтальность линии низа платья, что учитывалось в процессе проведения примерок и оценок качества макетов и образцов изделий, обоснованы оптимальные варианты конструктивного решения детского плечевого изделия: при построении базовой конструкции платья необходимо вводить отрезную боковую часть и осуществлять перенос плечевого шва в сторону переда на $1,3$ см.

7. Усовершенствована и представлена в виде алгоритма методика проектирования БК платья полуприлегающего силуэта, заключающееся в изменении построения плечевого пояса спинки и переда, ввода отрезной боковой части, метода переноса информации с графического изображения ребенка.

8. Разработана логическая модель процесса виртуальной примерки, включающая три варианта получения графического изображения фигуры от исходной информации, структура, информационный массив, визуальный ряд БД трехмерных моделей одежды для обеспечения процесса перехода от исходной информации о потребителе до графического изображения фигуры.

9. Предложен интерфейс программного комплекса для взаимодействия производителя и потребителя при заказе кастомизированных моделей одежды в котором предусмотрено обновление базы данных (БД) размерных признаков путем передачи новой исходной информации от заказчика, базы данных (БД) трехмерных изображений детской одежды методом визуализации капсульной коллекции предприятием на индивидуальном манекене заказчика.

10. Произведена апробация метода проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций на базе опытно-экспериментального производства ООО «ШК СПАРТАК», составлены рекомендации по использованию современных технических средств для получения и отображения информации.

БИблиографический список

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 17916-86 Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
2. ГОСТ 17917-86 Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2001

Книги, монографии, учебные пособия

3. Английский метод конструирования и моделирования Детская одежда для новорожденных, детей и подростков до 14 лет, У.Алдрич, Издательский дом «ЭДИПРЕСС – КОНЛИГА», Москва, 2009
4. Гетманцева В.В., Андреева Е.Г., Белгородский В.С. Методы интеллектуализации процесса проектирования одежды. - М.: Научная библиотека, 2020, - 200 с. ВВГ моногр.
5. Дунаевская Т.Н., Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Ивлева Р.В. Основы прикладной антропологии и биомеханики. – М.: Информационно-издательский центр МГУДТ. 2005. 280 с.
6. Единая методика конструирования одежды СЭВ. Том 5, БК одежды для девочек, ЦНИИШП М.: ЦНИИТЭИлегпром.- 1990.
7. Кривобородова Е.Ю. Методология адресного проектирования одежды с использованием новых информационных технологий: монография М.: ИИЦ МГУДТ, 2007. - 264 с.
8. Мартынова А.И., Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды / Учеб. пособие для вузов – М.: МГУДТ, 2006. – 216 с.
9. М. Мюллер и сын Детская одежда. Конструирование. - М.: Конлига Медиа, 2017. -224 с.

Диссертации, авторефераты

10. Акимочкина И.М. Разработка метода автоматизированного проектирования разверток объемно-пространственных форм моделей одежды с учетом адресных принципов.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2007. – С.279
11. Асанова А.Е. Разработка технологии проектирования детской одежды на основе антропометрических обследований детских фигур в Казахстане.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Алматы, 2005. – С.128
12. Баскакова Е.И. Разработка технологии системотехнического проектирования детской одежды. :дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2003. – С.113
13. Бескорвайная Г.П. Научные основы проектирования гармоничной и композиционно-целостной одежды.:дис.докт.техн.наук. спец. 05.19.04. –М., 2004. – С.421
14. Бикбулатова А.А. Научные основы проектирования лечебно-профилактической и реабилитационной одежды.:дис.докт.техн.наук. спец. 05.19.04. –М., 2022. – С.459
15. Бикбулатова А.А. Разработка метода проектирования детской бытовой одежды, формирующей нормальную осанку. Автореф. дис. . канд. техн. наук спец.: 05.19.04. М., 2005. – 23 с.
16. Бутко, Т. В. Аспекты кастомизации швейной продукции / Т. В. Бутко, Ш. Х. Самиева // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. – 2020. – № 1. – С. 109-114.
17. Васильева Е.С. Разработка классификации видов и принципов реализации функций трансформации детской школьной одежды и гардероба / Е. С. Васильева, Е. В. Колосниченко, И. В. Васильева, Н. В. Остапенко // Теория и практика дизайна. – 2017. – № 13. – С. 26-39. – DOI 10.18372/2415-8151.13.12678. – EDN QQOZMC.
18. Гальцова Л.О. Разработка метода трёхмерного проектирования внешней формы изделия на типовые и индивидуальные фигуры.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2012. – С.245

19. Гетманцева, В.В. Научные основы интеллектуализации виртуального проектирования конструкции и технологии изготовления одежды: дис. докт. техн. наук. Спец. 05.19.04 / В.В. Гетманцева. - Москва, 2020. - 476 с.
20. Гетманцева, В. В. Разработка методов интеллектуализации процесса автоматизированного проектирования женской одежды: специальность 05.19.04 "Технология швейных изделий»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Гетманцева Варвара Владимировна. – Москва, 2006. – 168 с.
21. Гончарова С.А. Развитие приемов морфологической трансформации при проектировании одежды для детей. :дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2001. – С.167
22. Григорьева З.Р. Совершенствование методов 2d и 3d проектирования одежды на фигуры с асимметрией телосложения.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Иваново, 2017. – С.204
23. Груздева Л.В. Разработка процесса и методов беспримерочного изготовления одежды для индивидуального потребителя на предприятиях сферы сервиса. :дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2005. – С.211
24. Гусева М.А. Совершенствование метода трёхмерного проектирования элементов конструкции плечевой одежды: дис. ... канд.техн.наук: 05.19.04/ МГУДТ, Москва, 2007. – 238 с.;
25. Дикунова Е.А. Разработка рекомендаций по проектированию школьной одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2002. – С.121
26. Ермакова Е.О. Разработка концепции кастомизации ортопедической обуви.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2022. – С.179
27. Захарова Е.О. Оптимизация процесса проектирования одежды для подростков с применением современных компьютерных технологий.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.13.12. – Омск, 2005. – С.119

28. Корягин И.С. Разработка технологии проектирования многоассортиментных промышленных коллекций одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2010. – С.
29. Кривобородова Е.Ю. Разработка методологии адресного проектирования одежды с использованием новых информационных технологий.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2004. – С.358
30. Куатбекова Л.К. Совершенствование методов проектирования промышленной коллекции одежды с учетом потребительского спроса и новизны моделей. Автореф. дис. . канд. техн. наук спец.: 05.19.04. М., 1988. - 28 с.
31. Кузнецова А.В. Разработка манекенов, совершенствующих проектирование и оценку посадки детской одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Иваново, 2012. – С.203
32. Кузнецова Е.И. Автоматизация эскизного проектирования одежды для подростков с учетом индивидуальных особенностей фигуры.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.13.12. – Омск, 2006. – С.120
33. Курбатов Е.В. Разработка информационного обеспечения интегрированной системы трехмерного и двухмерного проектирования одежды. Автореф.дис.канд.техн.наук., спец. 05.19.04. М.: МГУДТ. 2005. – 24 с.
34. Куренова С.В. Исследование и совершенствование методов проектирования рациональных размеров и формы детской одежды.:дисс.канд.техн.наук. – Шахты, 1997. – С.213
35. Ларькина Л.В. Разработка технологии проектирования детской одежды с учетом психофизического развития ребенка.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2019. – С.189
36. Лапина Т.С. Разработка и обоснование конструкций ортопедической обуви для детей с ДЦП с позиций инклюзивного дизайна
37. Мацеевская Ю.А. Разработка метода эргономического проектирования школьной одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2007. – С.141

38. Медведева О. А. Разработка методики проектирования обуви массового производства с элементами кастомизации.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2022. – С.176
39. Мэнна ГО. Разработка технологии виртуального проектирования одежды с элементами симуляции комфортности.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Иваново, 2015. – С.215
40. Петросова И.А. Разработка методологии проектирования внешней формы одежды на основе трехмерного сканирования: дис. ... д-ра техн. наук: 05.19.04 / МГУДТ. – М., 2014;
41. Помазкова Е.И. Проектирование детской одежды с заданными профилактическими свойствами.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Владивосток, 2012. – С.145
42. Проскурдина Т.А. Исследование и разработка элементов информационной технологии создания многоассортиментных промышленных коллекций одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2001. – С.176
43. Ревякина О.В. Разработка диалоговой системы проектирования одежды на основе использования средств визуального программирования.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.13.12. – Омск, 2004. – С.144
44. Романовский Р.С. Разработка метода автоматизированного проектирования швейных изделий в условиях массовой кастомизации на основе применения трехмерного сканирования фигуры человека.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2022 – С.256
45. Савельева Н.Ю. Совершенствование методов автоматизированного проектирования одежды на индивидуального потребителя. Дисс. к.т.н. Шахты, 1999. - 267с.
46. Саидова Ш.А. Разработка метода проектирования эргономичной одежды с использованием трехмерного сканирования.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2017 – С.233

47. Суконцева Н.Ю. Исследование и разработка технологии комплексного проектирования одежды для школьников.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – Шахты, 2003. –С.145
48. Сунаева С.Г. Разработка технологии проектирования рациональных серий моделей одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2001. – С.153
49. Франк Е.В. Автоматизация подготовительного этапа проектирования промышленных коллекций одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.13.12. – Омск, 2006. – С.134
50. Черемисина Т.А. Разработка метода интеграции эскизного проекта модели одежды с базой данных для разработки ее конструкции: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04/ МГУДТ, Москва, 2008.- 229 с.;
51. Черняева А.А. Разработка метода комплексного проектирования силуэтной формы женской одежды.:дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2013. – С.263
52. Шершнева Л.П. Методологические основы автоматизированного проектирования одежды, выполняемой по индивидуальным заказам промышленными способами. Дисс. . д.т.н.: 05.19.04. -М., 1991.-322 с.
53. Юсупова Ж.А. Разработка исходной информации для формирования рационального гардероба и ассортимента детской одежды для школьников. :дис.канд.техн.наук. спец. 05.19.04. – М., 2001. – С.160

Российская периодическая литература

54. Арсеньева, Е. П. Проектирование детской одежды с использованием трехмерной среды / Е. П. Арсеньева // Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2019) : Сборник материалов Международной научной студенческой конференции, Москва, 16 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2019. – С. 129-134.

55. Ахмедулова, Н.И. Совершенствование антропометрической базы данных для проектирования женской и детской одежды / Н.И. Ахмедулова, Н.Н. Чебаевская, А.В. Кузнецова // Швейная промышленность. 2007. - № 6. -С. 50-53.
56. Базюкина, А. И. Совершенствование ассортиментной политики магазинов детской одежды / А. И. Базюкина // Экономическая наука сегодня: теория и практика : Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 29 июня 2017 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2017. – С. 28-36.
57. Баркова, Н. Ю. Массовая кастомизация в индустрии моды / Н. Ю. Баркова // Вестник университета. – 2018. – № 5. – С. 85-90. – DOI 10.26425/1816-4277-2018-5-85-90.
58. Бескорвайная Г.П. Куренова С.В. Проектирование детской одежды. – М.: Мастерство, 2000. 96 с.
59. Бояров, М. С. Разработка параметрического способа моделирования внешней формы фигуры человека / М. С. Бояров, Е. Г. Андреева, В. В. Гетманцева // Дизайн и технологии. – 2012. – № 31(73). – С. 44-49.
60. Бояров М.С., Гетманцева В.В., МаксUTOва М.Т., АндрееваЕ.Г. / Средства разработки САПР одежды с учётом 3D-специфики // Дизайн и технологии. – 2011. – № 22(64). – С. 39-42
61. Бутко Т.В., Самиева Ш.Х. Аспекты кастомизации швейной продукции // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. — 2020, № 1. — С. 109-114;
62. Вершинина, А. В. Анализ потребительской оценки свойств детской одежды по методу Кано / А. В. Вершинина, Е. А. Кирсанова, С. М. Кирюхин // Дизайн и технологии. – 2018. – № 67(109). – С. 88-93.
63. Гаврилова, О. Е. Комбинаторика в решении конструкторских и технологических задач обеспечения функциональности швейных изделий.

Массовая кастомизация / О. Е. Гаврилова, Л. Л. Никитина // Костюмология. – 2022. – Т. 7. – № 1.

64. Гаджибекова И.А. Критерии выбора модельно-конструкторских решение при проектировании производственной одежды // «Научный альманах» (специальный выпуск журнала «Текстильная промышленность»). 2008. -№ 7-8. - с. 64-67.

65. Гетманцева В.В., Копылова М.Д., Голубева Т.В., Андреева Е.Г. Инновации в детской одежде// В сб. мат. I междунар. заоч. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества». - Киров: КГМУ, 2020.- С.800-803.

66. Гетманцева, В. В. Интеллектуализация начальных этапов проектирования моделей одежды / В. В. Гетманцева, Е. Ю. Струневич, Е. Г. Андреева // Дизайн и технологии. – 2008. – № 9(51). – С. 66-71

67. Гетманцева В.В., Белгородский В.С, Копылова М.Д., Андреева Е.Г. Интеллектуализация проектирования персонифицированного сценического костюма /Дизайн и технологии. – 2022. – № 88(130). – С. 43-50.

68. Гетманцева В. В., Гальцова Л. О., Бояров М. С., Гусева М. А. / Методика проектирования виртуального манекена // Швейная промышленность. – 2011. – № 6. – С. 32-34

69. Гетманцева, В. В. Предпочтения детей в одежде / В. В. Гетманцева, Т. А. Пахомова, Е. Г. Андреева // Швейная промышленность. – 2010. – № 2. – С. 34-36.

70. Гетманцева, В. В. Структура интегрированного модуля САПР одежды "3D-эскиз" / В. В. Гетманцева // Дизайн. Материалы. Технология. – 2009. – № 2(9). – С. 100-103.

71. Гетманцева, В. В. Структура формирования электронного образа модели при виртуальном проектировании одежды / В. В. Гетманцева // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2011. – Т. 11. – № 1. – С. 67-70.

72. Гетманцева, В. В. Формализация информационного массива для целей проектирования конструкций одежды в виртуальном пространстве / В. В. Гетманцева // Дизайн. Материалы. Технология. – 2011. – № 4(19). – С. 114-118.
73. Гетманцева В.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г., Горковенко Л., Копылова М.Д., Рогожина Ю.В. Этапы проектирования персонифицированного сценического костюма// Костюмология. – 2020, Т.5, №1. - С.12
74. Го М., Кузьмичев В.Е. Согласование конструктивных параметров женских платьев с ощущениями комфорта / М.Го, В.Е.Кузьмичев // Инновации и перспективы сервиса: Сборник научных статей заочной X Международной научно-практической конференции, 7 декабря 2013 г. Часть I. Уфа. 2013 г. 196 с.
75. Голиков, И. А. Понятие массовой кастомизации и ее факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия / И. А. Голиков // Актуальные вопросы развития современного общества : сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции, Пермь, 15 мая 2016 года. – Пермь: ИП Сигитов Т.М., 2016. – С. 19-22.
76. Горбашко Е.А., Леонов С.А., Малевская-Малевиц Е.Д. Влияние цифровизации экономики на обеспечение качества в текстильной отрасли // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2019. № 2 (380). - С. 17-22;
77. Дашевская Т.С., Илларионова Т.И. Формирование потребительских предпочтений при создании капсульной коллекции женской одежды// В сб. статей VIII международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации», 2017.-С. 107-110.
78. Дьячкова М.С. Сущность понятия «Кастомизация» // Теория и практика современной науки. – Саратов: ООО "Институт управления и социальноэкономического развития", 2020. - №3 (57). – С. 103-107;
79. Езиева З.М. Капсульная коллекция: эксклюзив по доступной цене// В сб. материалов VI международной научно-практической конференции и X

международного конкурса молодых дизайнеров одежды «Мода и дизайн. Инновационные технологии-2016», 2017. -С. 43-47.

80. Ещенко Н.В., Коблякова Е.Б. Информация для адресного проектирования поясных изделий.// В мире оборудования. 2005. №2. С. 38-40

81. Жукова Е.А. Развитие кастомизации как фактор повышения объемов продаж // В сборнике: Экономический рост как основа устойчивого развития России. Сборник научных статей 4-ой Всероссийской научно-практической конференции. — 2019. — С. 243-245;

82. Заикина, Ф. А. Анализ проектирования детской одежды для девочек на основе антропометрических исследований / Ф. А. Заикина // Студенческое сообщество и современная наука : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Елец, 06–12 апреля 2018 года / Под редакцией Д.В. Щукина. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2018. – С. 392-394.

83. Зражевская, М. В. Кастомизация одежды как тренд фэшн-индустрии / М. В. Зражевская // Дизайн, мода, культурные индустрии : Материалы VI Международной научно-практической конференции, Чита, 11–12 ноября 2019 года / Отв. редактор М.И. Гомбоева. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2019. – С. 140-144.

84. Зундуев, Д. Б. Требования, предъявляемые к детской одежде / Д. Б. Зундуев, В. К. Меньшикова // Проспект Свободный-2022 (по научным направлениям секций ИТиСУ СФУ) : сборник материалов XVIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной Международному году фундаментальных наук в интересах устойчивого развития, Красноярск, 25–30 апреля 2022 года / Ответственные за выпуск: Сулова Ю.Ю., Пушмина И.Н., Кротова И.В.. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2022. – С. 206-208. –

85. Карпова, О. С. Проектирование верхней детской одежды на основе принципа трансформации / О. С. Карпова, Е. Э. Бекбаева, Л. Г. Хисамиева // Новые

технологии и материалы легкой промышленности : Сборник статей XV Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для студентов и молодых ученых. В 2-х частях, Казань, 15–19 мая 2019 года. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. – С. 78-80.

86. Квашнина, О. В. Кастомизация. Новый взгляд на культуру потребления / О. В. Квашнина // Инновации и технологии к развитию теории современной моды «мода (материалы. Одежда. дизайн. аксессуары)» : Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной Фёдорову Максиминовичу Пармону, Москва, 05–07 апреля 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. – С. 185-191. –

87. Киреенко, Ю. И. Кастомизация как инструмент индивидуализации товара / Ю. И. Киреенко // Актуальные проблемы современной гуманитарной науки : Материалы V Международной научно-практической конференции, Брянск, 25–26 апреля 2018 года. – Брянск: Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, 2018. – С. 91-95.

88. Коблякова Е.Б., Проскурдина Т.А. Методика создания многоассортиментных коллекций одежды системы «гардероб» // «Швейная промышленность». 2006. - № 1. - с. 34-35.

89. Ковалевич, А. И. Пути реализации параметрических связей 2-D и 3-D модулей в САПР одежды / А. И. Ковалевич, В. В. Гетманцева // Швейная промышленность. – 2007. – № 6, с. 41.

90. Когут, В. А. Кастомизация процесса проектирования одежды с использованием 3D САПР / В. А. Когут, Н. А. Сахарова // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2022. – № 1. – С. 538-540.

91. Копылова М.Д., Гетманцева В.В. Определение целевой аудитории "Покупатели детской одежды в русском стиле" // В сб. трудов Всероссийской научно-практической конференции "Дизайн и искусство - стратегия проектной культуры XXI века (ДИСК-2017)" – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017. -С. 36-38. (Москва, 20-24 ноября 2017 г.)
92. Копылова М.Д. Сегмент рынка одежды в стиле family look // Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор -2018) Сборник материалов. – 2018, - С.322-323
93. Копылова М.Д., Тюрин И.Н. Анализ коллекций одежды в стиле family look // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2018, - С.54-57
94. Копылова М.Д. Анализ способов декоративной отделки для создания изделий коллекций в стиле family look. // Молодежные исследования и инициативы в науке, образовании, культуре, политике: сборник материалов XIV Всероссийской молодёжной научно-практической конференции, Биробиджан, 25—26 апреля 2019 г. / Приамур. гос. ун-т им. ШоломАлейхема. — Биробиджан : ИЦ ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2019 - 1027 с.
95. Копылова М.Д., Гетманцева В.В. Анализ потребительского спроса на изделия коллекции в стиле Familylook// В сб. материалов " III Международный научно-образовательный форум Хэйлунцзян-Приамурье" – Биробиджан: Изд-во: ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2019. -С. 685-690. (Биробиджан, 03 октября 2019 г.)
96. Копылова М.Д., Гетманцева В.В. Перспективы развития швейного производства в условиях кастомизации // Современные задачи инженерных наук: сборник стендовых докладов молодых ученых и студентов: Международный Косыгинский Форум (29-30 октября 2019 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 269 с.
97. Копылова М.Д., Гетманцева В.В. Разработка рекомендаций по использованию в производстве новых материалов// В сб. трудов Всероссийской

конференции молодых исследователей с международным участием "Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации (Социальный инженер-2019) – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019. -С. 160-163. (Москва, 10-13 декабря 2019 г.)

98. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Конструктивное решение современных детских капсульных коллекций одежды // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК 2020»: сборник материалов Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – 237 с.

99. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Изучение посадки детской одежды, выполненной по существующим методикам// International Eurasia congress on Scientific Researches and Recent Trends-7, 6-9 December 2020// Baku Eurasian University, Azerbaijan - Vol.1 –P.310-315

100. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Инновации в детской одежде // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : сб. статей I международной заочной научно-практической конференции 20 апреля 2020 года / под ред. М. П. Разина, Л. Н. Шмаковой, Н. С. Семенов, М. Л. Зеленкевич, Т. В. Борздовой. – Киров : ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2020. – 800 с.

101. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Алгоритм работы кастомизированного предприятия в условиях промышленного производства // Сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения профессора Н.А. Васильева (26 мая 2021 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 141 с.

102. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Prospects for the production of women's and children's clothes in the family look style// world women conference february 11-12, 2021 // Azerbaijan (the book of full texts) Vol.2- P. 476-483

103. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., Андреева Е.Г. Method for designing children's customized capsule collections in mass production conditions // Istanbul

international modern scientific research congress June 4-5, 2021 // Full texts book - P. 495-499

104. Копылова М.Д., Гетманцева В.В., APPROBATION OF THE METHOD OF DESIGNING PERSONALIZED CHILDREN'S CLOTHES, 4TH INTERNATIONAL CULTURE, ART and LITERATURE CONGRESS held on April 1-3, 2022 / ANAS Nakhchivan Department, Nakhchivan, Azerbaijan

105. Коробцева, Н. А. Проектирование детской одежды для дошкольников: имиджелогический подход / Н. А. Коробцева, Г. Ю. Максимова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2021. – № 4(51). – С. 79-85. – DOI 10.25628/UNIP.2021.51.4.013.

106. Кузьмичев, В. Е. Виртуальная реальность как основа новой коммуникативной среды и взаимосвязи производителя и потребителя одежды / В. Е. Кузьмичев // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2017. – № 1. – С. 72-78.

107. Кузнецов В.И., Киселева И.А. О кастомизации и типах производства // Аудит и финансовый анализ. — 2014, № 4. — С. 215-219;

108. Кузнецова, А.В. Совершенствование манекенов для оценки посадки детской одежды / А.В. Кузнецова, Н.И. Ахмедулова // Современные проблемы науки и образования. 2012. - № 6; URL: www.science-education.ru/106-7568.

109. Кузнецова, А.В. Совершенствование процесса проектирования одежды по визуальному образу потребителя А.В. Кузнецова, Н.Н. Чебаевская, Н.И. Ахмедулова // Текстиль 2007: материалы науч. конф-М.: МГТУ, 2007.-С.222.

110. Кузнецова, А. В. Совершенствование процесса сквозного проектирования детской одежды для фигур различных возрастных групп / А. В. Кузнецова, Н. И. Ахмедулова // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : Материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск, 26–27 ноября 2014 года / Витебский государственный технологический университет. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2014. – С. 175.

111. Кузьмичев, В.Е. Виртуальное проектирование одежды с идентификацией уровня ее комфортности / В.Е.Кузьмичев, М.Го: Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В.А.Фукина посвящается»; Часть' 2. - М.: МГУДТ, 2014, с.196-205.
112. Латышева, М. А. Проектирование детской одежды на индивидуальный образ / М. А. Латышева // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – № 5. – С. 254-264. – DOI 10.33619/2414-2948/42/34.
113. Мартынова А.И. Автоматизированное проектирование одежды.// Швейная промышленность, №1 , 2005
114. Медведева, О. А. Кастомизация как основной вектор развития предприятий легкой промышленности в новых условиях развития рынка / О. А. Медведева, Е. С. Рыкова // Костюмология. – 2021. – Т. 6. – № 1. – DOI 10.15862/21IVKL121.
115. Муминова У. Т., Ташпулатов С. Ш., Черунова И. В., Шарипова С. И. Разработка методологии комплексного проектирования детской одежды / Под ред. С.Ш.Ташпулатова. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2020. – 172 с. – ISBN 978-5-907413-22-1.
116. Мурашова, Н. Г. Этапы разработки метода автоматизированного проектирования декоративных деталей одежды с элементами интеллектуализации / Н. Г. Мурашова, В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева // Дизайн. Материалы. Технология. – 2011. – № 1(16). – С. 95-99.
117. Пахомова, Т. А. Детская мода вчера и сегодня / Т. А. Пахомова, В. В. Гетманцева // Швейная промышленность. – 2009. – № 6. – С. 19-21.
118. Петросова И.А., Андреева Е.Г., Тутова А.А., Овсянникова М.А. Разработка базы данных виртуальных манекенов детских фигур с применением сенсора Microsoft Kinect// Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности: Инновации 2016».- М.: МГУДТ. — 2016.— С.210-214;
119. Постникова, Е. П. Массовая кастомизация и дизайн / Е. П. Постникова, А. С. Юрин // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая

конференция Нижневартковского государственного университета : Статьи докладов, Нижневартовск, 05–06 апреля 2016 года / ответственный редактор А.В. Коричко. – Нижневартовск: Нижневартковский государственный университет, 2016. – С. 1787-1789.

120. Рябцева, Л.Б. Разработка компьютерного каталога 3D манекенов детских фигур для проектирования одежды Л.Б. Рябцева, А.В. Кузнецова, Н.И. Ахмедулова // Наука сервису: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. - М.: МГУС, 2006. - Ч. 2.- С.192-193.

121. Сапугольцев, В. Ю. Особенности проектирования коллекций детской одежды / В. Ю. Сапугольцев, М. А. Сапугольцева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 01–03 февраля 2017 года / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 947-953.

122. Сатуева, А. А. Разработка коллекции детской одежды в стиле оверсайз на основе влияния современной музыкальной культуры на детскую моду / А. А. Сатуева, О. В. Сурикова, К. М. Демьяненко // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2022. – № 1. – С. 804-807.

123. Сахарова, Н. А. Анализ способов кастомизации одежды с учетом цифрового следа потребителя / Н. А. Сахарова, М. В. Новопотницкая // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 2-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 13–14 декабря 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 335-339.

124. Скребенков, Е. А. Кастомизация одежды / Е. А. Скребенков // Школа университетской науки: парадигма развития. – 2020. – № 2(36). – С. 160-162.

125. Струневич, Е. Ю. Подсистема художественного проектирования моделей одежды / Е. Ю. Струневич, В. В. Гетманцева, Л. В. Лопасова // Швейная промышленность. – 2008. – № 3. – С. 45-47.

126. Сулина, Е. Б. Применение принципа кастомизации как залог успешности становления будущих профессионалов швейной промышленности / Е. Б. Сулина // Инновации и современные технологии в индустрии моды : Материалы Национальной научно-практической конференции, Новосибирск, 15 мая 2018 года. – Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2018. – С. 145-148.
127. Трофимова, В. В. Проектирование детской одежды с элементами трансформации / В. В. Трофимова, Е. В. Назаренко // Российские регионы как центры развития в современном социокультурном пространстве : сборник научных статей материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 20 октября 2018 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 146-148.
128. Трутнева, Н. Е. Принцип кастомизации в швейном производстве / Н. Е. Трутнева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 7-4. – С. 27-29.
129. Тузова И.А. Основные принципы разработки автоматизированной подсистемы проектирования рациональной структуры промышленной коллекции / И.А. Тузова, Е.Б. Коблякова, И.В. Мистюкова // Швейная промышленность. 1997. - № 6. - С.34.
130. Уразимбетова Г. Р., Асанова С. Ж., Байешов Б. Т. / К вопросу о совершенствовании проектирования детской одежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2020. – № 3(387). – С. 106-110.
131. Ханнанова-Фахрутдинова, Л. Р. Проектирование детской одежды с использованием тканей различного химического происхождения / Л. Р. Ханнанова-Фахрутдинова, О. Г. Ивашкевич, Т. И. Сараева // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 6. – С. 256-259.
132. Шкуропацкая, В. К. Концепция совершенствования ассортиментной политики предприятий по производству одежды на основе принципа кастомизации

/ В. К. Шкуропацкая, Л. Ю. Фалько, И. Л. Ключко // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-2. – С. 287-291.

Зарубежные книги

133. Кузьмичев В.Е. Бодисканеры и одежда. Новые технологии проектирования одежды. – Lap Lambert Academic Publishing, -2012.-556с.;

Зарубежные статьи

134. Ahmad, S., Schroeder, R. G., & Mallick, D. N. (2010). The relationship among modularity, functional coordination, and mass customization Implications for competitiveness. *European Journal of Innovation Management*,13(1), 46–61;

135. Bednar, S., & Modrak, V. (2014). Mass customization and its impact on assembly process' complexity. *International Journal for Quality Research*,8(3), 417–430;

136. Brown R., Rogers N., Ward J., Wright D., Jeffries G. The application of an anthropometric database of elderly and disabled people// *Biomedical sciences instrumentation*. - 1995, Vol.31, P.235- 239.

137. Bye E., LaBat K.L., DeLong M.R. Analysis of body measurement systems for apparel// *Clothing and Textiles Research Journal*. - 2006, Vol.24, Is.2. – P.66-79.

138. Chung-Chih Lin, Chih-Yu Yang, Zhuhuang Zhou, 2018, «Intelligent health monitoring system based on smart clothing», *International Journal of Distributer Sensor Networks*, Volume: 14 issue: 8, p 1-9

139. Getmantseva V. V., Galtsova L. O., Boyarov M. S., Andreeva E. G., *Virtual Dummy Development in 3D Environment, Grand Fashion : Proceedings*, Москва, 28 июня 2011 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет дизайна и технологии", 2011. – P. 45-47.

140. Gilmore, J.H., Pine, J.B. The Four Faces of Mass Customization, *Harvard Business Review*. January 1997, pp. 91-101;

141. Griffey J.V., Ashdown S.P. Development of an automated process for the creation of a basic block pattern from 2D body scan data// *Clothing and Textiles Research Journal*. - 2006, Vol.24, No.2. - P.112- 120.
142. Haopeng Lei, Yugen Yi, 2018, «A new clothing image retrieval algorithm based on sketch component segmentation in mobile visual sensors», *International Journal of Distributer Sensor Networks*, Volume: 14 issue: 11, p 1-16
143. James J. Barry, Principal Engineer, and Roger W. Hill, Engineer, 2003, «Computational Modeling of Protective Clothing», *INJ Fall*, p 25-34
144. Jiang S., Li J., Fu Y. Deep Learning for Fashion Style Generation // *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems (Early Access)*, 26 February 2021, pp. 67-75;
145. Jing T, Jin Z, Ligang L, Zhigeng P, Hao Y (2012) Scanning 3D full human bodies using kinects. *IEEE Trans Vis Comput Graph* 18, pp. 643–650;
146. Lee, H.H., and E. Chang. 2011. Consumer attitudes toward online mass customization: An application of extended technology acceptance model. *Journal of Computer-Mediated Communication* 16 (2), pp. 171–200;
147. Liu N., Chow P. & Zhao H. Challenges and critical successful factors for apparel mass customization operations: recent development and case study // *Ann Oper Res*. — 2020, № 291, pp. 531–563;
148. Maria L. Mpampa, Philip N. Azariadis, Nickolas S. Sapidis. A new methodology for the development of sizing systems for the mass customization of garments. *International Journal of Clothing Science and Technology* Volume 22 (1): 20 – Mar 2, 2010, pp. 67-75;
149. Modraka, V., Martona, D., & Bednar, S. (2014). Modeling and determining product variety for mass-customized manufacturing. *Procedia CIRP*,23, pp. 258– 263;
150. Modraka, V., Soltysova, Z. (2018). Process modularity of mass customized manufacturing systems: Principles, measures and assessment. *Procedia CIRP*,67, pp. 36–40;

151. Nagham Ismail, Nesreen Ghaddar, 2018, «Comprehensive model of upper human body clothing ventilation in standing and walking conditions», *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, Volume: 13 issue: 4, p1-19
152. Romain Benkirane, Sébastien Thomassey, Ludovic Koehl, 2019, « A consumer-based textile quality scoring model using multi-criteria decision making», *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, Volume: 14, p 1-12
153. Sohn Jae-Min, Lee Sojung, Kim Dong-Eun. An exploratory study of fit and size issues with mass customized men's jackets using 3D body scan and virtual try on technology // *Textile Research Journal*. — 2020, Vol. 90, Issue 17-18, pp. 1906-1930;
154. Tao X., Chen X., Zeng X., Koehl L. A customized garment collaborative design process by using virtual reality and sensory evaluation on garment fit // *Computers & Industrial Engineering*. — 2018, № 115, pp. 683–695;
155. Xiaolin Man, Colby C. Swan, Ph.D., 2007, «A Mathematical Modeling Framework for Analysis of Functional Clothing», *Journal of Engineered Fibers and Fabrics* , Volume 2, Issue 3, p10-28
156. Xu Han, Li Yuan, Yong Li, 2017, «Experimental studies on phase change and temperature-adjusting performance of phase change fabric clothing», *Advances in Mechanical Engineering*, Volume: 9 issue: 6, p 1-8
157. Xu Y., Thomassey S. & Zeng X. Optimization of garment sizing and cutting order planning in the context of mass customization // *Int J Adv Manuf Technol*. — 2020, № 106, pp. 3485–3503;
158. Xuan Luo, Gaoming Jiang, Honglian Cong, Yan Zhao, 2018, «Cloth Simulation with Adaptive Force Model in Three- Dimensional Space», *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, Volume 13, Issue 1, p 40-46
159. Yen-Han Wang, 2019, «Dynamic human object recognition by combining color and depth information with a clothing image histogram», *International Journal of Advanced Robotic Systems*, Volume: 16 issue: 1, p 1-16
160. Zhang M., Lin L., Pan Z. et al. Topology-independent 3D garment fitting for virtual clothing // *Multimedia Tools and Applications*. — 2015, № 74, pp. 3137– 3153;

161. Zhongxiang Lei, 2019, Review of application of thermal manikin in evaluation on thermal and moisture comfort of clothing, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, Volume: 14, p 1-10

Патенты свидетельства

162. Патент на изобретение №97121098/12 Российская Федерация. Способ изготовления деталей кроя персонифицированной одежды №2118107 И.С.Зак, Р.И.Сизова

163. Патент на изобретение RU 2358628 С2 Российская Федерация. Способ проектирования одежды на основе бесконтактной антропометрии №2007111766/12: заявл. 02.04.2007 / И.А.Сеницкий, Н.Л.Корнилова, С.Н.Бушков, Д.А.Васильев, А.Е.Горелова, А.И.Сеницкий

164. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011612237 Российская Федерация. Распознавание художественного эскиза модели одежды: № 2011610336: заявл. 20.01.2011 / Е. Г. Андреева, В. В. Гетманцева, Н. Г. Мурашова, И. Б. Разин; заявитель Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство).

165. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012610088 Российская Федерация. Интерактивная система виртуального проектирования манекена и конструкций женской одежды: № 2011618154: заявл. 01.11.2011 / В. В. Гетманцева, Е. Г. Андреева, Л. О. Гальцова, М. С. Бояров; заявитель Министерство промышленности и торговли.

Электронные ресурсы

166. Анализ информационной среды предприятия по методу SWOT. Понятие и характеристики массовой кастомизации URL: <http://www.refmanagement.ru/ritem-1153-2.html> (дата обращения 14.12.2022)

167. Виртуальная примерочная Showroom URL: <http://showroom.onvolga.com/> (дата обращения 22.04.2020)

168. Виртуальный стилист Glamstorm URL: <http://glamstorm.com/en> (дата обращения 04.05.2020)

169. Компания Lamoda URL: https://www.lamoda.ru/?utm_source=YDirect&utm_medium=cpc&utm_campaign=34568968.splitma_tm_lamoda%20moscow&utm_content=premium_1_lamoda&utm_term=phr.15082496722.5682230490 (дата обращения 09.04.2020)
170. Компания MARK.MODA URL: <https://mark.moda/> (дата обращения 14.03.2020)
171. Компания Nike URL: https://nikebyyou.nike.com/mercurialbyyou/?piid=10000551&pbid=295944814#ru/ru_ru (дата обращения 14.03.2020)
172. Компания Fits.me URL: https://www.prorobot.ru/02/robot_maneken_s_primerkoi.php (дата обращения 09.04.2020)
173. Компания «Рубашка на заказ» URL: <https://rubashka-na-zakaz.ru/designer#>, (дата обращения 04.05.2020)
174. Компания Павлопосадские платки URL: <https://pavlovoposadskie-platki.ru/primerochnaaya/> (дата обращения 27.03.2020)
175. Компания Центральная оптика URL: <https://centraloptics.ru/onlajn-primerochnaaya/> (дата обращения 27.03.2020)
176. Компания ECCO URL: <https://www.ecco-shoes.ru/fitting-promo/> (дата обращения 22.04.2020)
177. Цифровая нога: можно ли заработать на виртуальной примерочной для обуви URL: https://www.rbc.ru/own_business/30/08/2018/5b8525549a794730614ee823 (дата обращения 23.04.2020)
178. Что такое кастомизация, определение, примеры URL: <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/customization> (дата обращения 26.09.2022)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А - Акты внедрения и апробации результатов
диссертационного исследования

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



RU2022620541

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ, ОХРАНЯЕМОЙ
АВТОРСКИМИ ПРАВАМИ

Номер регистрации (свидетельства): 2022620541 Дата регистрации: 15.03.2022 Номер и дата поступления заявки: 2022620374 02.03.2022 Дата публикации и номер бюллетеня: 15.03.2022 Бюл. № 3 Контактные реквизиты: 119071, Москва, ул. Малая Калужская, 1, ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», УН ОНИР, Клочкова О.В. E-mail: onir@rguk.ru, номер телефона: (495) 811-01-01 (доб. 1552)	Автор(ы): Копылова Мария Дмитриевна (RU), Гегманцева Варвара Владимировна (RU) Правообладатель(и): федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» (RU)
--	---

Название базы данных:
Элементы детского капсульного гардероба

Реферат:
База данных предназначена для хранения и использования данных, необходимых для формирования капсульной коллекции детской одежды. Содержит систематизированную информацию об элементах, входящих в состав капсульного гардероба детской одежды. В качестве таблиц выступают информационные массивы данных для обеспечения деятельности специалиста швейного предприятия информацией для формирования капсульной коллекции детской одежды. База данных состоит из 16 таблиц, между таблицами существуют связи «один ко многим» по ключевому полю. Выбранные элементы можно использовать в электронной среде при работе с графическими редакторами или в качестве исходных данных для реализации формирования капсульной коллекции детской одежды. База данных обеспечивает работу специалистов швейного предприятия информацией для формирования капсульной коллекции детской одежды. Тип ЭВМ: IBM PC-совмест. ПК. ОС: Windows 10.

Вид и версия системы управления базой данных: Word 2016

Объем базы данных: 8960 КБ

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
ООО «ШК СПАРТАК»

Стрелан В.В.



В.В. Стрелан

АКТ

апробации метода проектирования кастомизированных коллекций детской одежды в условиях опытно-экспериментального производства

Настоящий акт составлен комиссией в составе представителей ООО «ШК СПАРТАК» и представителей ФГБОУ ВО РГУ им А.Н. Косыгина в том, что в условиях опытно-экспериментального производства проведена промышленная апробация метода проектирования кастомизированных коллекций.

Апробация проведена в условиях проектирования и изготовления перспективной коллекции одежды для девочек на сезон весна-осень 2022 года на этапах разработки эскизных решений и проектирования конструкций, в том числе персонифицированных образцов.

Для целей апробации в экспериментальный цех предоставлены:
БД элементов одежды;
Таблицы с рекомендуемыми размерными признаками детских фигур;
Методика построения базовых конструкций детской одежды;
Визуализированная базовая коллекция детской одежды.

Комиссия отмечает простоту и удобство организации информационного массива для проектирования кастомизированных коллекций детской одежды, высокую достоверность результатов проектирования, выражаемую в качественной посадке готовых изделий. Использование метода проектирования кастомизированных коллекций позволяет ориентировать производство не только на изготовление партий изделий, но и на выпуск персонифицированных изделий.

В процессе апробации метода проектирования кастомизированных коллекций на производстве ООО «ШК СПАРТАК» разработана коллекция одежды для девочек, включающая 7 единиц изделий и 3 индивидуальных образца на детей 7 лет (128-63-58), 8 лет (131-69-63) и 10 лет (141-68-60).

Разработка и внедрение метода проектирования кастомизированных детских коллекций в условиях массового производства позволит значительно снизить производственные затраты, повысить производство востребованной продукции, нарастить объемы выпуска адресности изделий на рынке детских товаров легкой промышленности.

Представители ООО «ШК СПАРТАК»

Генеральный директор Стрелан В.В.

Главный технолог Воробьева С.В.

Представители авторов:

Д.т.н., проф. Гетманцева В.В.

Копылова М.Д.

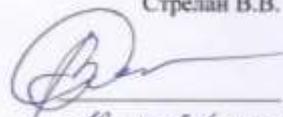
«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО «ШК СПАРТАК»

Стрелан В.В.




«18» июля 2022

АКТ

Производственной апробации результатов исследования

Настоящий акт составлен представителями ООО «ШК СПАРТАК» генеральным директором Стрелан В.В., главным технологом Воробьевой С.В., о том, что в условиях экспериментального цеха предприятия ООО «ШК СПАРТАК» проведена производственная апробация, разработанная на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий ФГБОУ ВО РГУ им А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) д.т.н., проф. Гетманцева В.В., Копыловой М.Д. корректировка методики конструирования детской одежды.

Корректировка методики конструирования детской одежды заключается в изменении построения плечевого пояса спинки, метода переноса информации с графического изображения ребенка.

Комиссия отмечает удобный алгоритм построения базовой конструкции детского платья полуприлегающего силуэта, а также удовлетворительную посадку изделий. Использование предложенной методики конструирования базовой конструкции детского платья полуприлегающего силуэта позволяет существенно снизить временные затраты на конструкторско-технологическую подготовку производства, повысить качество выпускаемой продукции.

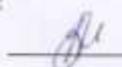
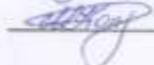
Представители ООО «ШК СПАРТАК»

Генеральный директор Стрелан В.В.

Главный технолог Воробьева С.В.

Представители авторов:



 Д.т.н., проф. Гетманцева В.В.
 Копылова М.Д.

«12» сентября 2022



«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «ШК СПАРТАК»
Стрелан В.В.

АКТ

О заинтересованности в методе проектирования кастомизированных капсульных коллекций в условиях опытно-экспериментального производства

Настоящий акт составлен комиссией в составе представителей ООО «ШК СПАРТАК» и представителей ФГБОУ ВО РГУ им А.Н.Косыгина в том, что в условиях опытно-экспериментального производства будет проведена промышленная апробация метода проектирования кастомизированных капсульных коллекций на примере разработки кастомизированной детской капсульной коллекции одежды.

Рассматривая процесс проектирования детских кастомизированных капсульных коллекций выделены три глобальных блока, генерирующих весь процесс:

-блок разработки варьируемого ряда капсульной коллекции, включающего разработку и визуализацию эскизного представления будущей коллекции;

-блок кастомизации изделий капсульной коллекции, включающего преобразование элементов коллекции под конкретного человека, в том числе работа с размерными признаками, внесение корректировок в модельные конструкции;

-блок производственного цикла, включающего разработку проектно-конструкторской документации, изготовление изделия и передачу образцов заказчику.

Разработка и внедрение метода капсульного проектирования детских коллекций в условиях массового производства позволит значительно снизить производственные затраты, повысить производство востребованной продукции, нарастить объемы выпуска адресности изделий на рынке детских товаров легкой промышленности.

Представители ООО «ШК СПАРТАК»

Генеральный директор Стрелан В.В.

Главный технолог Воробьева С.В.



**Приложение Б - Результаты исследования посадки макетов,
построенных по разным методикам на детскую фигуру**

Таблица Б.1 – Размерные признаки типовой (128-64-57) и индивидуальной (129,8-64,3-57,9) фигуры

№ п/п	Усл.об означ По ГОСТ	Усл.об означ	Наименование размерного признака	Измерения тип.фиг, см	Измерения инд.фиг, см	Отклонение, см
1	2	3	4	5	6	7
1	T1	P	Рост	128,0	129,8	-1,8
2	T9	Вк	Высота коленной точки	37,3	36,2	1,1
3	T10	Втош	Высота точки основания шеи сзади	108,2	108,9	-0,7
4	T13	Ош	Обхват шеи	28,3	28,2	0,1
5	T14	Ог1	Обхват груди первый	66,5	66,8	-0,3
6	T15	Ог2	Обхват груди второй	67,8	67,4	-0,4
7	T16	Ог3	Обхват груди третий	64,0	64,3	-0,3
8	T18	От	Обхват талии	57,0	57,9	-0,9
9	T19	Об1	Обхват бедер с учетом выступа живота	75,4	75,3	0,1
10	T31	Шп	Длина плечевого ската	11,2	10,9	0,3
11	T35	Вг	Высота груди	24,8	24,6	0,2
12	T36	Дтп	Длина талии спереди	37,7	37,6	0,1
13	T39	Впрз	Расстояние от точки основания шеи сзади до уровня заднего угла подмышечной впадины	14,8	14,6	0,2
14	T40	Дтс	Длина спины до талии с учетом выступа лопаток	28,6	29,1	-0,5
15	T44	Дтт	Дуга верхней части туловища через точку основания шеи	62,1	61,4	0,7
16	T45	Шг	Ширина груди	26,0	25,7	0,3
17	T46	Цг	Расстояние между сосковыми точками	14,7	13,7	1,0
18	T47	Шс	Ширина спины	28,2	28,3	-0,1
19	T57	дпрз	Передне-задний диаметр руки	6,4	6,9	-0,5
20	T45'	Шгб	Ширина груди большая	26,8	27,2	-0,4
21	T43	Дтс1	Длина спины до талии от точки основания шеи	32,3	31,4	0,7

Таблица Б.2 – Характеристика и индивидуальной фигуры

Фотоизображение фигуры	Телосложение В.Г.Штефко	Тип осанки Волянский Н.	Тип осанки В.В. Бунак
	<p>Дигестивное</p> <p>Имеет повышенную степень жировотложений, среднюю или слабую мускулатуру, коническую форму грудной клетки с тупым подгрудинным углом, округло-выпуклый живот, прямую форму спины с увеличенным поясничным лордозом.</p>	<p>Равновесный</p> 	<p>Нормальная</p>

Таблица Б.3 – Рекомендуемые прибавки для расчета конструкции детского плечевого изделия дошкольного возраста

№ п/п	Обозначение	Величина, см
1	Пд.т.с	-1,4
2	Пди	2,0
3	Пг2	4,0
4	Пшс	0,3Пг2
5	Пшпр	0,5Пг2
6	Пшп	0,2Пг2
7	Пшгс	0,5
8	Пспр	1,0
9	Пт	4,0
10	Пб	2,5



а

б

в

Рисунок Б.1 – Фотоизображение макета детского платья по методике У.Алдрич: а) до уточнения на фигуре, б) после уточнения на фигуре, в) схема чертежа конструкции



а

б

в

Рисунок Б.2 – Фотоизображение макета детского платья по методике У.Алдрич на индивидуальную фигуру: а) до уточнения на фигуре, б) после уточнения на фигуре, в) схема чертежа конструкции



а

б

в

Рисунок Б.4 – Фотоизображение макета детского платья по методике Мюллер и сын на индивидуальную фигуру: а) до уточнения на фигуре, б) после уточнения на фигуре, в) схема чертежа конструкции

Приложение В - Статистическая обработка результатов измерения детских фигур

Для расчета достоверности выборки для переменной Дтп получены следующие показатели:

- среднее арифметическое между величинами;
- среднее квадратичное отклонение;
- ошибка репрезентативности.

На первом этапе рассчитано среднее арифметическое между величинами:

$$a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (3),$$

$$\text{тогда: } a = \frac{866,5}{30} = 28,8 \text{ см}$$

Для расчета ошибки репрезентативности рассчитано среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(a_1 - a)^2 + (a_2 - a)^2 + \dots + (a_n - a)^2}{n}} \quad (4),$$

$$\text{тогда: } \delta = \sqrt{832,19/30} = 5,26$$

На следующем этапе рассчитана ошибка репрезентативности:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \text{ где } \sigma - \text{среднеквадратичное отклонение; } n - \text{число наблюдений}$$

$$\text{Тогда: } m = \frac{5,26}{5,38} = 0,97$$

Финальный этап - расчет оценки достоверности результатов:

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}}, \text{ где } a - \text{средняя величина; } m - \text{ошибка репрезентативности}$$

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}} = \frac{28,8}{\sqrt{0,97}} = 29,3$$

Так как критерий t более или равен 2 ($t \geq 2$), что соответствует вероятности безошибочного прогноза P равном или более 95% ($P \geq 95\%$), то разность следует считать достоверной (существенной).

Для расчета достоверности выборки для переменной Угол наклона плеча получены следующие показатели:

- среднее арифметическое между величинами;
- среднее квадратичное отклонение;
- ошибка репрезентативности.

На первом этапе рассчитано среднее арифметическое между величинами:

$$a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (5),$$

тогда: $a = \frac{724}{30} = 24,1^\circ$

Для расчета ошибки репрезентативности рассчитано среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(a_1 - a)^2 + (a_2 - a)^2 + \dots + (a_n - a)^2}{n}} \quad (6),$$

тогда: $\delta = \sqrt{15410,49/30} = 2,81$

На следующем этапе рассчитана ошибка репрезентативности:

$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$, где σ – среднеквадратичное отклонение; n – число наблюдений

Тогда: $m = \frac{2,81}{5,38} = 0,52$

Финальный этап - расчет оценки достоверности результатов:

$t = \frac{a}{\sqrt{m}}$, где a – средняя величина; m – ошибка репрезентативности

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}} = \frac{24,1}{\sqrt{0,52}} = 33,4$$

Так как критерий t более или равен 2 ($t \geq 2$), что соответствует вероятности безошибочного прогноза P равном или более 95% ($P \geq 95\%$), то разность следует считать достоверной (существенной).

Для расчета достоверности выборки для переменной Дтс проекционная получены следующие показатели:

- среднее арифметическое между величинами;
- среднее квадратичное отклонение;
- ошибка репрезентативности.

На первом этапе рассчитано среднее арифметическое между величинами:

$$a = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \quad (7),$$

тогда: $a = \frac{864,8}{30} = 28,8$ см

Для расчета ошибки репрезентативности рассчитано среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(a_1 - a)^2 + (a_2 - a)^2 + \dots + (a_n - a)^2}{n}} \quad (8),$$

тогда: $\delta = \sqrt{869,46/30} = 5,37$

На следующем этапе рассчитана ошибка репрезентативности:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \text{ где } \sigma \text{ – среднеквадратичное отклонение; } n \text{ – число наблюдений}$$

Тогда: $m = \frac{2,81}{5,38} = 0,52$

Финальный этап - расчет оценки достоверности результатов:

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}}, \text{ где } a \text{ – средняя величина; } m \text{ – ошибка репрезентативности}$$

$$t = \frac{a}{\sqrt{m}} = \frac{28,8}{\sqrt{0,99}} = 29,09$$

Так как критерий t более или равен 2 ($t \geq 2$), что соответствует вероятности безошибочного прогноза P равном или более 95% ($P \geq 95\%$), то разность следует считать достоверной (существенной).

Проведенный расчет достоверности выборки показал, что полученные значения измерений можно считать верными.

**Приложение Г - Результаты исследования посадки макетов,
построенных по разным методикам на детскую фигуру**

Таблица Г.1 – Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья полуприлегающего силуэта

Единичные показатели	Коэффициент	Конструкция на индивидуальную фигуру									
		Экспертная оценка по 5-бальной шкале									
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья №2											
1. Отвесное положение бортов	0,11	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5
2. Горизонтальность линии низа платья	0,41	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5
5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья №3											
1. Отвесное положение бортов	0,11	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
2. Горизонтальность линии низа платья	0,41	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5

Продолжение таблицы Г.1

5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья №4											
1. Отвесное положение бортов	0,11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Горизонтальность в линии низа платья	0,41	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4
5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья №5											
1. Отвесное положение бортов	0,11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Горизонтальность в линии низа платья	0,41	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	4	3	2	4	3	3	4	2	4	3
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5

Продолжение таблицы Г.1

5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Перечень единичных показателей для оценки качества посадки детского платья №6											
1. Отвесное положение бортов	0,11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Горизонтальность в линии низа платья	0,41	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
3. Наклонные складки у проймы или бокового шва	0,24	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4
4. Излишек (недостаток) ширины по линии груди	0,34	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
5. Излишек (недостаток) ширины по линии талии	0,1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6. Излишек (недостаток) ширины по линии низа	0,025	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5

Приложение Д - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия



б

а

Рисунок Д.1 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на индивидуальную фигуру (образцы И5 и И6)



а



б

Рисунок Д.2 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на индивидуальную фигуру (образцы И7 и И8)



а

б

Рисунок Д.3 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на типовую фигуру (образцы Т1 и Т2)



а



б

Рисунок Д.4 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на типовую фигуру (образцы Т3 и Т4)



а



б

Рисунок Д.5 - Результаты примерки макетов БК детского плечевого изделия, построенных на типовую фигуру (образцы Т5 и Т6)