

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2024, Том 9, № 2 / 2024, Vol. 9, Iss. 2 <https://kostumologiya.ru/issue-2-2024.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/30TLKL224.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Коваль, Е. А. Применение передовых технологий при разработке специальных кожгалантерейных аксессуаров: оптимизация производства и улучшение потребительских характеристик / Е. А. Коваль, Ю. С. Конарева, В. В. Костылева // Костюмология. — 2024. — Т. 9. — № 2. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/30TLKL224.pdf>

For citation:

Koval E.A., Konareva Yu.S., Kostyleva V.V. Application of advanced technologies in the development of special leather goods accessories: optimization of production and improvement of consumer characteristics. *Journal of Clothing Science*. 2024;9(2): 30TLKL224. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/30TLKL224.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 688.35

Коваль Елена Александровна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Аспирант

E-mail: rgukaspirant@mail.ru

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=58022095300>

Конарева Юлия Сергеевна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Доцент

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: konareva-yus@rguk.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=850334

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57473970800>

Костылева Валентина Владимировна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия
Заведующая кафедрой

Доктор технических наук, профессор

E-mail: kostyleva.vv@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=353612

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57204425426>

**Применение передовых технологий
при разработке специальных кожгалантерейных
аксессуаров: оптимизация производства и улучшение
потребительских характеристик**

Аннотация. В современном мире, значимой и организованной по определённым правилам деятельностью, а также составной частью физической культуры является — спорт. Спорт способствует физическому, нравственному, эстетическому воспитанию и имеет множество направлений. Среди известных — мотоспорт. В статье, с позиций художественной, технической и научно-технической составляющих, представлено как мотоспорт способствует

решению конструктивных задач, накоплению информации, поиску новых идей для совершенствования индивидуальной и серийной продукции мотоиндустрии. Показано, что в соответствии с внешними характеристиками мотоцикла и предпочтениями подбираются специальные мотоаксессуары, которые формируют целостное восприятие образа байкера и отличаются между собой по виду, форме, художественному оформлению, что продиктовано стилем, конструктивными линиями и используемыми материалами.

Для удовлетворения возникающих потребностей и сохранения конкурентоспособности, производители подобных изделий должны быстро реагировать на рыночные изменения и соответствовать новым потребительским тенденциям. В связи с этим, нередко возникают сложности при проектировании, которые связаны с совершенствованием технических средств мотоиндустрии. Поэтому авторами показано, как современные передовые технологии 3D сканирования, отечественного 2D и 3D конструирования, «VR» системы и возможности их применения, на примере разработки некоторых мотоаксессуаров из кожи, положительно отражаются на рационализации методов разработки новых процессов производства, управления и качества конечной продукции.

Также предложена концепция, для типовых дизайн-проектов по созданию коллекции аксессуаров байкера на основе творческого источника, эстетической и эргономической составляющих, где форма — основополагающий элемент конструкции, как для мототехники, так и дополнительного мотоинвентаря, который направлен на стабилизацию аэродинамических свойств.

Представленные решения реализованы в рамках диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Коваль Е.А.

Ключевые слова: мотоспорт; байкер; мотоцикл; специальные кожгалантрейные мотоаксессуары; бионическая форма; эргономика; эстетика; виртуальные технологии; 3D-сканирование; системы автоматизированного проектирования (САПР)

Введение

Четвертая промышленная революция представляет собой новый уровень организации и управления производством на протяжении всего жизненного цикла выпускаемой продукции. Основной акцент делается на массовом внедрении роботизации и цифровых технологий управления, что приведет к существенному увеличению эффективности производства. Качественное воплощение приобретают ценностные научные знания, их распространение, а также цифровизация проектно-конструкторских работ и процесса производства [1]. Растущий спрос на сложные и многофункциональные инженерные изделия требует постоянного совершенствования как в материалах и самих изделиях, так и в технологиях их производства. Этот фактор стимулирует создание новых методов оптимизации процессов разработки, производства и управления [2]. Учитывая темпы внедрения цифровых технологий, отечественные предприятия приходят к пониманию неизбежности цифровой трансформации и диджитализации производства, что подразумевает изменения бизнес-процессов (прежде всего внутренних), вызванных технологиями цифровизации.

Цифровое проектирование — это процесс создания и разработки продуктов, систем или процессов с использованием компьютерных технологий и специализированного программного обеспечения. Его реализация осуществляется через использование систем автоматизированного проектирования (САПР), различающихся по назначению и функционалу. Самые известные и распространенные системы, относящиеся к классам CAD, CAM, CAE. Включает в себя различные этапы: от создания концепций и идей, моделирования и анализа, до создания и оптимизации изделий или его деталей, и последующего производства.

Применение цифрового проектирования является основополагающим принципом при разработке современного производства. В области легкой промышленности цифровое проектирование играет важную роль в оптимизации производственных процессов, совершенствуя процессы разработки и качество конечной продукции. Наряду с тем, как цифровое проектирование и моделирование изделий в легкой промышленности способствует совершенствованию процесса его разработки, важно рассмотреть интеграцию технологий, таких как расширенная дополненная (AR) и виртуальная (VR) реальность, которые позволяют перейти на новый этап работы и взаимодействия с информационной моделью [3].

AR и VR могут быть использованы для:

- визуализации создания виртуальных моделей и/или прототипов изделий и производственных процессов;
- контроля качества и тестирования изделий на ранних стадиях производства;
- управления производственными процессами и оптимизации производственных линий;
- удаленного обслуживания и технической поддержки оборудования;
- обучения сотрудников в процессах сборки, обслуживания оборудования и безопасности труда;
- примерки изделий в виртуальной среде, что позволяет потребителю делать более информированный выбор при покупке.

В этой связи, **целью** настоящего исследования является применение передовых технологий и основных принципов цифрового проектирования при разработке специальных аксессуаров для байкера и мотоцикла, где основными задачами выступают:

- определение концепции дизайн-проекта: источник вдохновения, стилистическая направленность, модели изделий, собственно художественно-конструктивные решения с учетом эстетической и эргономической составляющих;
- 3D-сканирование твердотельного объекта, что позволит проанализировать его виртуально;
- преобразование трехмерной модели в поверхность;
- графическое проектирование деталей изделий и компоновка лекал, посредством использования современной отечественной разработки технического 2D, 3D конструирования САПР «АССОЛЬ» на базе BricsCAD;
- виртуальное тестирование в системе CLO 3D, для выявления проблем и недочетов на ранней стадии разработки, что способствует увеличению точности и надежности проекта;
- реализация готовых специальных мотоаксессуаров для байкера и мотоцикла.

Концепция проектирования аксессуаров байкера на основе творческого источника, эстетической и эргономической составляющих

В работе востребованность в разработке специальных мотоаксессуаров для байкера, подтверждена результатами социально-маркетинговых исследований [4].

Первостепенной задачей является анализ внешних характеристик класса мотоцикла. Рассмотрим их на примере модели мотоцикла К-750М. Возвращаясь к истокам, стоит отметить, что мотоцикл относится к классической тяжеловесной мототехнике, при этом маневренной, проходимой и ремонтпригодной (рис. 1).



Рисунок 1. Восстановленная модель мотоцикла K-750M (1968 г.) (фото авторов)

Анализ и систематизация стилистических направлений мотоциклов [5] позволяет разработать структуру концепции дизайна проекта в стиле милитари.

Следующий этап направлен на определение модели мотоаксессуара, с учетом таких характеристик, как: *назначение, вид, тип, конструкция, месторасположение, свойства материалов, художественная форма, способ крепления и стиль* (применительно к большинству классов мотоцикла), обуславливая диалог в формате «производитель-потребитель» при онлайн-проектировании [6]. Топливный бак благодаря форме, размеру и расположению является важным элементом эстетического оформления, поэтому рассмотрим проектирование съёмной багажной системы на бак с боковыми кофрами. Для создания цельного образа необходимо добавить актуальную в байкерской среде набедренную мотосумку и митенки.

Особую роль в дальнейшей реализации замысла играет вдохновение и является неотъемлемым компонентом творческого процесса. Для одних деятелей данный феномен является чем-то спонтанным и неожиданным, а для других духовное намерение творить [7]. Поиск информации о новых технологиях, творческих идеях на профессиональных сайтах является первостепенной задачей в определении источника. Получив представление о замыслах, последних современных тенденциях, модельер начинает формировать собственные мысли и решения [8]. Особое внимание уделяется системному применению бионических принципов, которые помогают решать сложные задачи в дизайн-проектировании транспортных средств, авиационной архитектуры, промышленных изделий и других областях, а также справляться с технологическими и компоновочными проблемами, с которыми сталкиваются специалисты в конструкторской и технологической деятельности. Трансформация бионических форм в инженерном дизайне — это не только эстетичный результат, но и взаимосвязь окружающей среды с человеком [9].

Мотоцикл представляет собой совокупность технических деталей и человеческого тела, которые вместе образуют форму, практически идеально подходящую для нарушения плавного воздушного потока. В отличие от автомобиля или самолета, поверхности мотобайка перемещаются в воздухе и прерываются человеческим телом, в результате, воздух, который ранее циркулировал вдоль гладких обтекателей мотоцикла, начинает вызывать сильную воздушную турбулентность, обуславливая влияние аэродинамических свойств мотоцикла (рис. 2).

Аэродинамика требует всех основополагающих принципов научного мышления, в частности, высокого уровня математики, наблюдательности, рациональной дедукции. В данном случае, основная задача сводится к моделированию такой геометрии и формы мотоцикла в совокупности с деталями, которые минимизируют силу, необходимую для вытеснения данного объема газа.

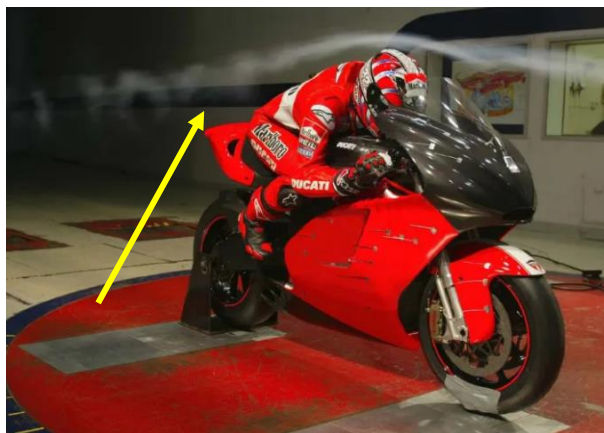


Рисунок 2. Испытания в аэродинамической трубе, где ламинарный поток воздуха распутывается вслед за пилотом на специально разработанном гоночном мотоцикле¹

Природа заполняет объектами живой и неживой природный мир, человек наблюдает и пытается воссоздать объекты, в подобии созданные природой, где основная цель — это понимание их работы и возможность управления ими. Таким образом, возникает такой подход к проектированию изделий, результат геометрии которого отличается от строгих прямых линий, имеет кривизну с переменным радиусом, уникальную градиентную внутреннюю структуру материала. Именно эти особенности легли в основу нового бионического или биоподобного вида проектирования деталей конструкций XXI века.²

К интересному инновационному решению в данном случае относится проектирование мотоцикла, с учетом бионической характеристики акулы (рис. 3).

Акула, как древнейшее морское млекопитающее — хищник снабжена природой всем самым необходимым для выживания. В это условие входит ее способность постоянно быть в движении с минимальной потерей энергии, обуславливая уникальные аэродинамические свойства. Кроме того, маневренность в толще воды хищнику обеспечивают непарные плавники и хвостовой киль, который способен гасить сопротивление более чем на две трети. Таким образом, создавая объект с подобными свойствами, первоначально необходимо рассмотреть совокупность условий его эксплуатации, а затем добавлять желаемые характеристики (рис. 3 а).

В независимости от назначения мотоцикла, поток воздуха всегда ударяется в центральную точку и именно на спортивных моделях так важен заостренный нос, от которого расходится пластик и расширенное ветровое стекло (некоторые инженеры делают в этом месте воздухозаборный механизм, для наибольшей концентрации потока воздуха) (рис. 3 б).

Однако, когда мотоцикл не имеет плавных линий, переходящих от заостренной вершины, его сопротивление воздуху увеличивается. Аналогичная ситуация происходит, если ветровое стекло стоит не под острым углом, а под прямым. Чем больше плоскость, в которую может удариться воздух, тем большее сопротивление мотоцикл оказывает встречному ветру, где аэродинамика обеспечивает стабилизацию мотоцикла. Потоки воздуха увеличивают устойчивость мотоцикла, но порой способны вывести из равновесия при неверной точке приложения удара потока.

¹ By Michael Uhlarik. Motorcycle Aerodynamics. Текст электронный // Canada Moto Guide, May 4, 2016, [сайт]. URL: <https://canadamotoguide.com/2016/05/04/motorcycle-aerodynamics>.

² Михаил Александрович Петров, ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», факультет машиностроения, кафедра «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ritm-magazine.com/ru/magazines/2022/zhurnal-ritm-mashinostroeniya-no-5-2022#page-3637>.

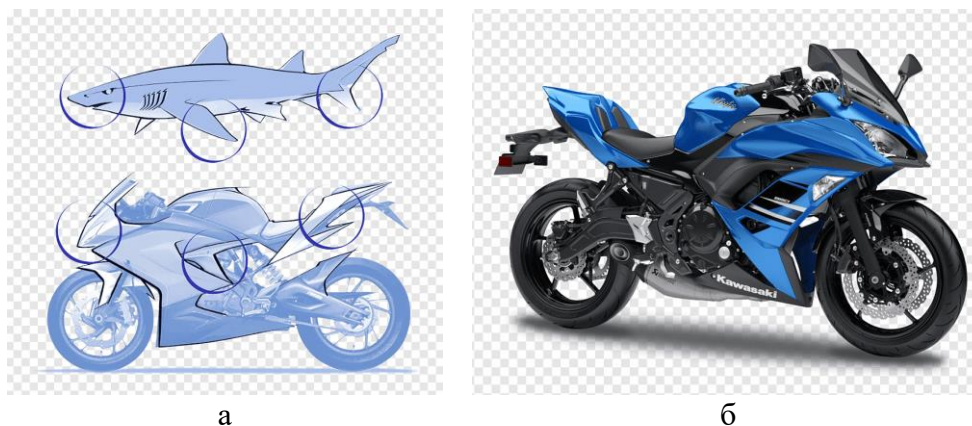


Рисунок 3. Разработанный спортивный класс мотоцикла Kawasaki Ninja на основе бионических характеристик акулы: этап эскизного проектирования (а) (рисунок заимствован³); разработанный вариант спортбайка (б)⁴

От скорости мотоцикла зависит давление воздухом, поэтому во время езды необходимо принимать наклонное положение, так байкер способен максимально улучшить его аэродинамику. Также верным решением считается, если пилот в экипировке помещается за ветровое стекло и обтекателем, соблюдает равномерное распределение груза в боковой багажной системе и не перегружает ее виды в целом. Если не учитывать данные условия, то в момент эксплуатации, в первом случае — увеличенные габариты добавят сопротивление ветру, во втором — произойдет нарушение равновесия мотоцикла, и он завалится на бок. Пассажирам сопротивление ветра сокращает спина пилота.⁵

Таким образом, построение мотоцикла подчиняется аэродинамике, где наибольшее влияние в момент эксплуатации оказывают:

- геометрия и форма мотоцикла;
- форма ветрового стекла и обтекателя;
- водитель/пассажиры;
- наличие багажной системы.

Исходя из анализа ведущих тенденций в мире среди бионических структур и эргономической составляющей определен источник вдохновения, в контексте цифрового распознавания трекинга скелета животных в Vision, который позволяет сформировать актуальные способы решения художественно-конструктивных форм специальных кожгалантерейных изделий для байкеров.

Обратимся к описанию данного интерфейса. На ежегодном мероприятии компания Apple WWDC провела сессию, где познакомила гостей с новыми возможностями, которые предлагают разработчикам инструменты «компьютерного зрения» для iOS и iPad, а также включают в себя возможность, поддерживая до двух животных в сцене. Изначально система была способна, работать с фотографиями и видео в реальном времени.

³ Спортивный класс мотоцикла. Рисунок электронный // <https://www.pngwing.com>, [сайт]. URL: <https://www.pngwing.com/ru/free-png-itvka>.

⁴ Kawasaki Ninja ZX-14 Kawasaki Ninja 650R Кавасаки мотоциклы, мотоциклы, выхлопная система, автомобиль, мотоцикл png. Рисунок электронный // <https://www.pngwing.com>, [сайт]. URL: <https://www.pngwing.com/ru/free-png-bjcf1>.

⁵ Ольга. Аэродинамика мотоцикла — из чего она складывается? Текст электронный // ПАРТНЕР-МОТО, 29 апреля 2018, [сайт]. URL: <https://www.partner-moto.ru/blog/aerodinamika-mototsikla-iz-chego-ona-skladivaetsya/>.

Поскольку творческий источник направлен на идентификацию и отслеживание трекинга бионических форм животных, то целесообразно рассмотреть анатомические точки, которые образуют шесть основных групп скелета и в совокупности описывают его положение.

1. Голова: уши, глаза, нос.
2. Передние ноги: правая нога, левая нога.
3. Задние ноги: правая задняя нога, левая задняя нога.
4. Хвост: начало хвоста, середина хвоста, конец хвоста.
5. Туловище (и шея).
6. Все отслеживаемые точки, образующие полную бионическую форму скелета.⁶

Используя базу фреймворка Apple Vision для распознавания бионических форм скелета, в качестве источника вдохновения, подразумевается:

- развитие мультимедийных технологий, которые облегчают творческий процесс изучения с помощью улучшенных методов взаимодействия с пользователем [10];
- возможность автоматизированного определения художественно-конструктивных форм изделий;
- методом аналогии художник-модельер самостоятельно может экстраполировать группы скелета на других животных;
- разработка и реализация типовых проектов с соблюдением дизайн-концепции.

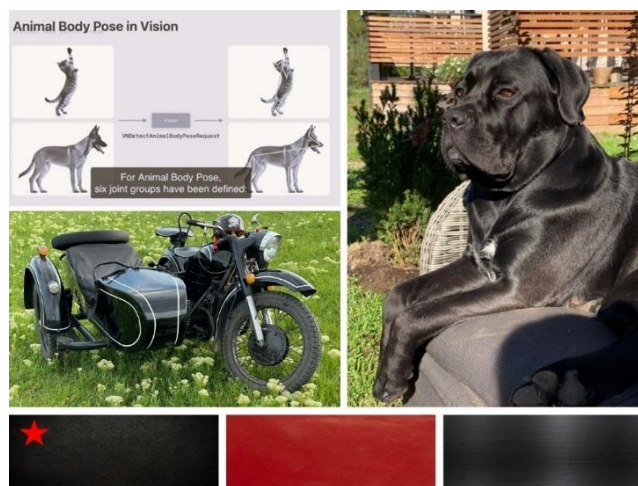


Рисунок 4. Мудборд для разработки специальных мотоаксессуаров байкера на основе творческого источника (составлено авторами)

К области трудноформализуемых задач относятся преобразование творческого источника в эскиз, а затем в конструктивную модель. Гармоничный образ и композиционное равновесие в разрабатываемых моделях мотоаксессуаров определяются опытом и интуицией художника-модельера. Для этого, на основе анализа источника вдохновения сформируем графический инструмент мудборд (англ. «moodboard»), в которой отобразим основную дизайн-концепцию распознавания бионических форм в Apple Vision (рис. 4).

⁶ Алексей Лисовицкий. Фреймворк Apple Vision научили скелетному трекингу кошек и собак. Текст электронный // Голографика, 09.06.2023, [сайт]. URL: <https://holographica.space/news/apple-vision-cats-dogs/>.

Задача конструктора-модельера заключается в том, чтобы определить и выделить в источнике вдохновения основные элементы, которые его характеризуют и в новой форме передать легкое напоминание о нем [11]. Применим к базе фреймворка Apple Vision для распознавания бионических форм скелета метод аналогии, где самостоятельно экстраполируем группы скелета, как предложено выше, на собаку породы Африканский Бурбуль, так как данная порода по описанию и внешним характеристикам ассоциируется с выбранной моделью мототехники — мотоцикл K-750M (рис. 5):

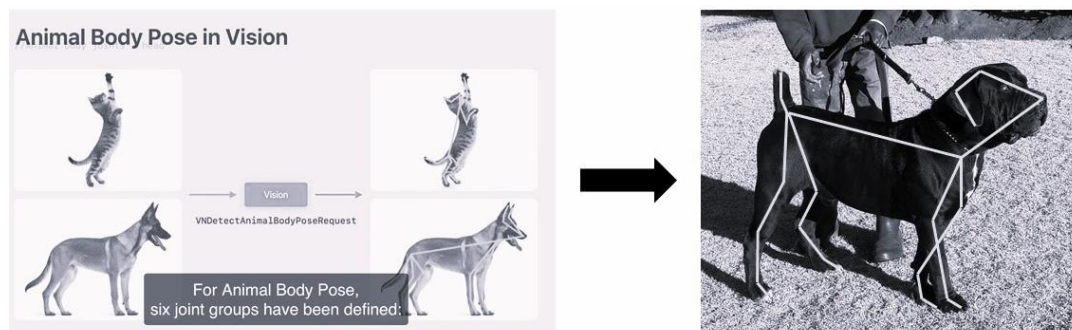


Рисунок 5. Экстраполяция групп скелета на собаку породы Африканский Бурбуль (составлено авторами)

В результате творческого процесса неясный, расплывчатый вначале художественный образ материализуется в определенной форме. Из этого следует, что в пространстве бионический трекинг животных способен принимать различную геометрическую фигуру в зависимости от группы скелета и его положения (рис. 6).

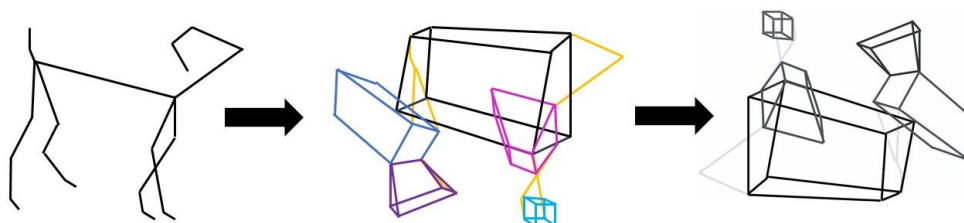


Рисунок 6. Процесс материализации художественного образа в форму (составлено авторами)

Схожий принцип доказывает знаменитый опыт «кошки Эттнива» (рис. 7).



Рисунок 7. Спящая «кошка Эттнива», как метод структурирования, обобщения и вычленения (рисунок заимствован [12])

Ученым предлагается отметить на рисунке лежащей кошки точки, которые, по их мнению, наиболее важны для опознания смысла фигуры — точки максимальной кривизны. Они были соединены прямыми линиями и рисунок от этого практически не пострадал. Данный метод имеет прямое отношение к прогнозированию и быстрому результату.

Показано, что принятые важнейшие точки, соединение которых прямыми линиями дает наиболее точный ориентир в пространстве, не искажает сущности объекта.

В нашем исследовании интересен тот факт, что работа в пространстве с фигурами групп скелета, образует при поворотах также похожее на животное изображение четкой геометрической формы не по последовательному прямолинейному соединению точек, а по так называемой «игре в пространстве» отдельных ее частей.

Также выстроить гармоничную, целостную форму позволяют средства композиции, а разработать эргономичную рациональную конструкцию — способы конструирования. Если в «правильной» дизайн-форме соединены художественные, выстроенные по правилам эмоционально-эстетического формообразования факторы, то рациональность конструкции определяют закономерности «инженерно-технической композиции» и «пространственное распределение» деталей, которые в сознании потребителя приобретают собственный идейно-эстетический смысл.

Дальнейшая трансформация элементов бионических форм скелета Apple Vision в графические решения моделей мотоаксессуаров строится на основе ассоциативного мышления. Ассоциативное восприятие и мышление человека приводят к тому, что появление одного элемента в определенных условиях вызывает образ другого, связанного с ним. На этапе эскизного проектирования закладываются основные конструктивные линии, пропорции, членения, декоративные элементы и т. д. (рис. 8).

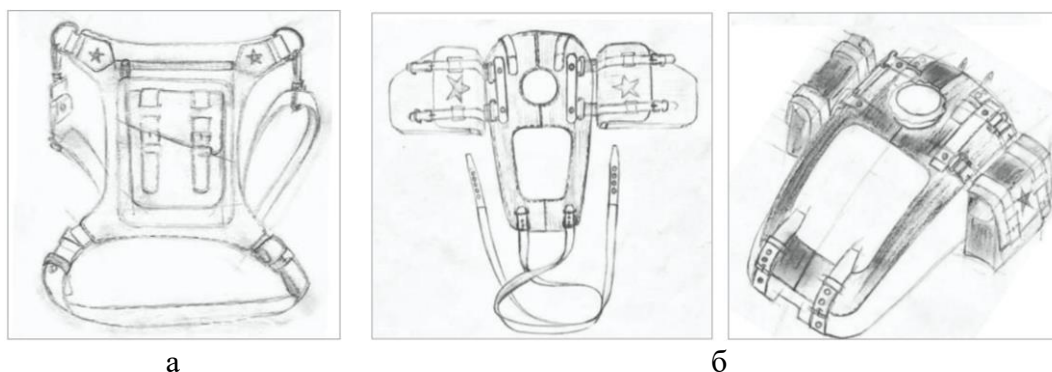


Рисунок 8. Эскизное проектирование набедренной сумки байкера (а) и багажной системы мотоцикла (б) на основе элементов бионических форм скелета African Burbul (составлено авторами)

При переходе от эскиза к системе проектирования графического чертежа важно сохранить пропорции и узнаваемые элементы источника вдохновения, поэтому на следующем этапе обратимся к современным методам технического 2D, 3D конструирования и применим результат к инструменту виртуальной реальности (VR).

Алгоритм проектирования специальных мотоаксессуаров для байкера и мотоцикла с применением современных передовых технологий

Поскольку функциональность обуславливает комфортную эксплуатацию изделий, а внешний вид формирует отличительный образ среди данной мотосубкультуры, в зависимости от стиля, продиктованного формой и сложностью конструкции, то наибольший интерес в расположении багажной системы для нас представляет бензобак (резервуар, предназначенный для хранения топлива). Топливный бак находится, в передней части мотоцикла между рулевой колонкой и сиденьем, обеспечивая равномерное распределение веса и хорошую маневренность мотоцикла, создавая при этом все вышеперечисленные условия для эргономичного использования аксессуара и эстетического оформления, предотвращая от внешних повреждений (царапин, сколов).

Таким образом, именно нестандартная объёмная форма, заложена в основу 3D-сканирования твердотельного объекта (топливного бака) и преобразования его в 3D поверхность, что позволяет осуществить проектирование кожгалантерейного мотоаксессуара.

3D Сканирование твердотельного объекта. Производилось на базе трех сенсоров Microsoft Kinect модель сканера CR-Scan Ferret 3D Scanner и посредством поворотной платформы Вихрь (рис. 9 а) (производство РГУ имени А.Н. Косыгина) для дальнейшего импорта файла в BricsCAD САПР «АССОЛЬ», создания технических чертежей, лекал и проектной документации. Обработка скана в файл экспорт осуществлялась в специализированной программе (рис. 9 б).

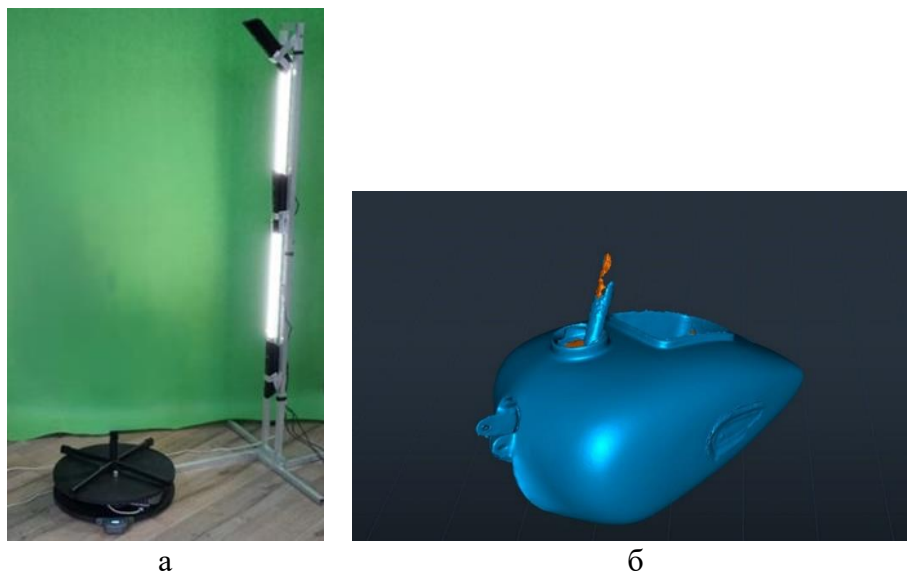


Рисунок 9. Сканирование топливного бака мотоцикла: оборудование CR-Scan Ferret 3D Scanner и поворотная платформа Вихрь (а); обработка отсканированного бака (б) (составлено авторами)

Преобразование объекта в 3D поверхность. Специальными инструментами по обработке скана, подготавливается объект для дальнейшего импорта в программу. Обязательным условием при подготовке объекта к работе в BricsCAD САПР «АССОЛЬ» является количество 3D граней, которых должно быть до 30 000 в файле формата OBJ.

OBJ формат файлов описания геометрии, разработан в Wavefront Technologies для анимационного пакета Advanced Visualizer. Является открытым и принят другими разработчиками приложений 3D-графики. Содержит 3D-геометрию, в частности:

- позицию каждой вершины;
- связь координат текстуры с вершиной;
- нормаль для каждой вершины;
- параметры, которые создают полигоны.

Импортирование файла OBJ в САПР «АССОЛЬ» на базе BricsCAD. Подгружают подготовленную поверхность в систему и выставляют в нужной ПСК (пользовательская система координат) — это набор рабочих элементов (три рабочих плоскости, три оси и центральная точка). Так, импортирование в 3D среду и изменение ориентации ПСК в пространстве 3D модели позволяет упростить работу конструктора-модельера (рис. 10).

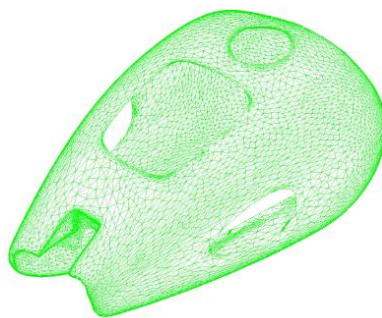


Рисунок 10. Преобразованная поверхность топливного бака (составлено авторами)

Подготовка поверхности к проектированию деталей изделия. Поскольку на обработанной в скане поверхности присутствует лишняя конфигурация нижней части бака, которая препятствует развертке при проектировании деталей, следует применять команду «Пересечение двух поверхностей». Предварительно наметив специальной командой фигурную линию для того, чтобы относительно ее траектории в пространстве расположить перпендикулярную поверхность к поверхности модели (рис. 11 а, б).

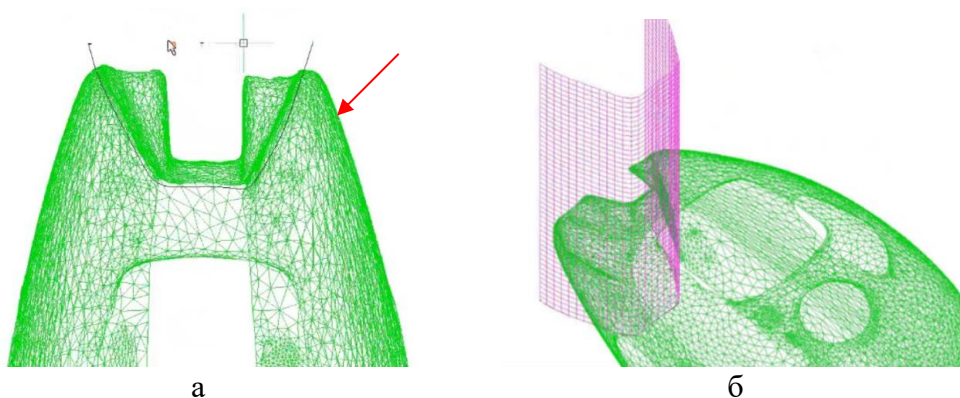


Рисунок 11. Процесс выполнения команды «Пересечение двух поверхностей»: траектория сплайна (а); расположение перпендикулярной поверхности к поверхности модели (б) (составлено авторами)

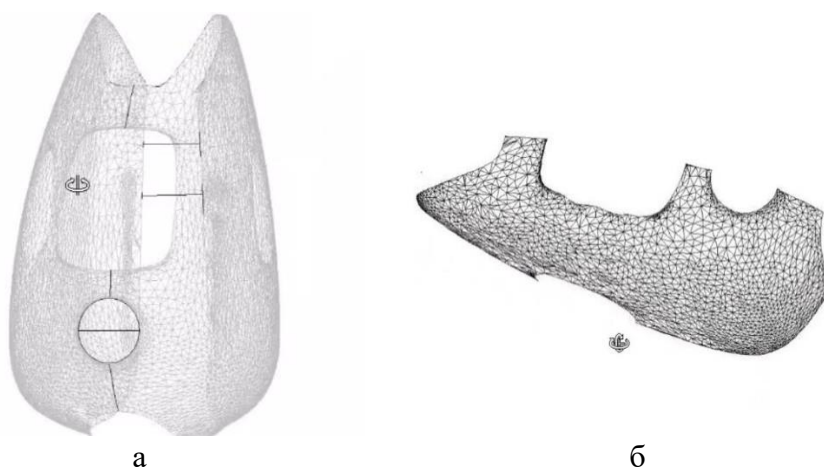


Рисунок 12. Подготовка поверхности топливного бака к проектированию деталей: центральная линия сечения (а); разрезанная часть поверхности бака (составлено авторами)

Определение центральной линии сечения (рис. 12 а) и вертикальное расположение позволяют разрезать часть поверхности параллельно оси — yz, переложив на невидимый исходный слой обрезанный элемент (рис. 12 б).

Черновая развертка. Для того, чтобы программе осуществить развёртку поверхности, в некоторых случаях, приходится использовать инструмент «упростить поверхность» (рис. 13).

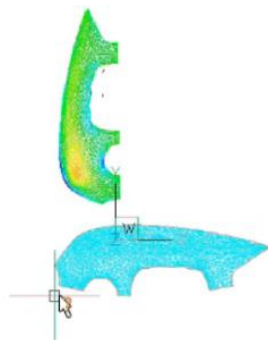


Рисунок 13. Развертка поверхности (составлено авторами)

После развертки для точности построения конструктивных линий необходимо выровнять центральный фигурный срез и добавить внутренний припуск (рис. 14).

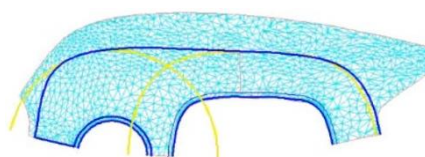


Рисунок 14. Основные конструктивные линии (составлено авторами)

На исходной поверхности формируется основа технического чертежа (рис. 15).

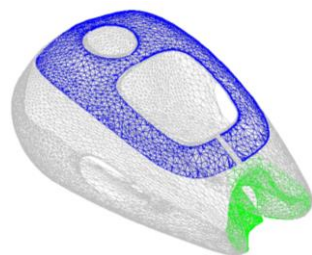


Рисунок 15. Поверхности деталей конструкции мотоаксессуара (составлено авторами)

Технический чертеж и преобразование лекал. С исходной поверхности бака осуществляется развертка поверхности основной детали (рис. 16).

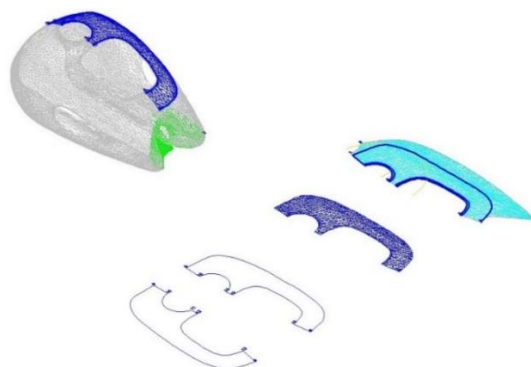


Рисунок 16. Разработка технического чертежа (составлено авторами)

В разделе 2D конструирования инструментами технических чертежных средств осуществляются построения дополнительных и промежуточных деталей конструкции основного изделия. Намечаются линии разметок и надсечки. Следующий этап — создание

лекал. Воспользовавшись специальными средствами на панели инструментов, устанавливаются вертикальные долевые нити. Присваивается имя модели и формируется база данных (БД) используемых материалов. Каждому виду материала присваивается собственный код. Свойства лекал в раскладке позволяют дополнить БД, а при просмотре параметров в сплывающем диалоговом окне их редактировать. Заданные свойства каждого лекала отображаются при нанесении спецификации. Спецификация имеет определенную структуру, в зависимости от требований предприятия по производству изделий легкой промышленности. Завершающим этапом является компоновка лекал на раскладке и формирование паспорта модели изделия (рис. 17).

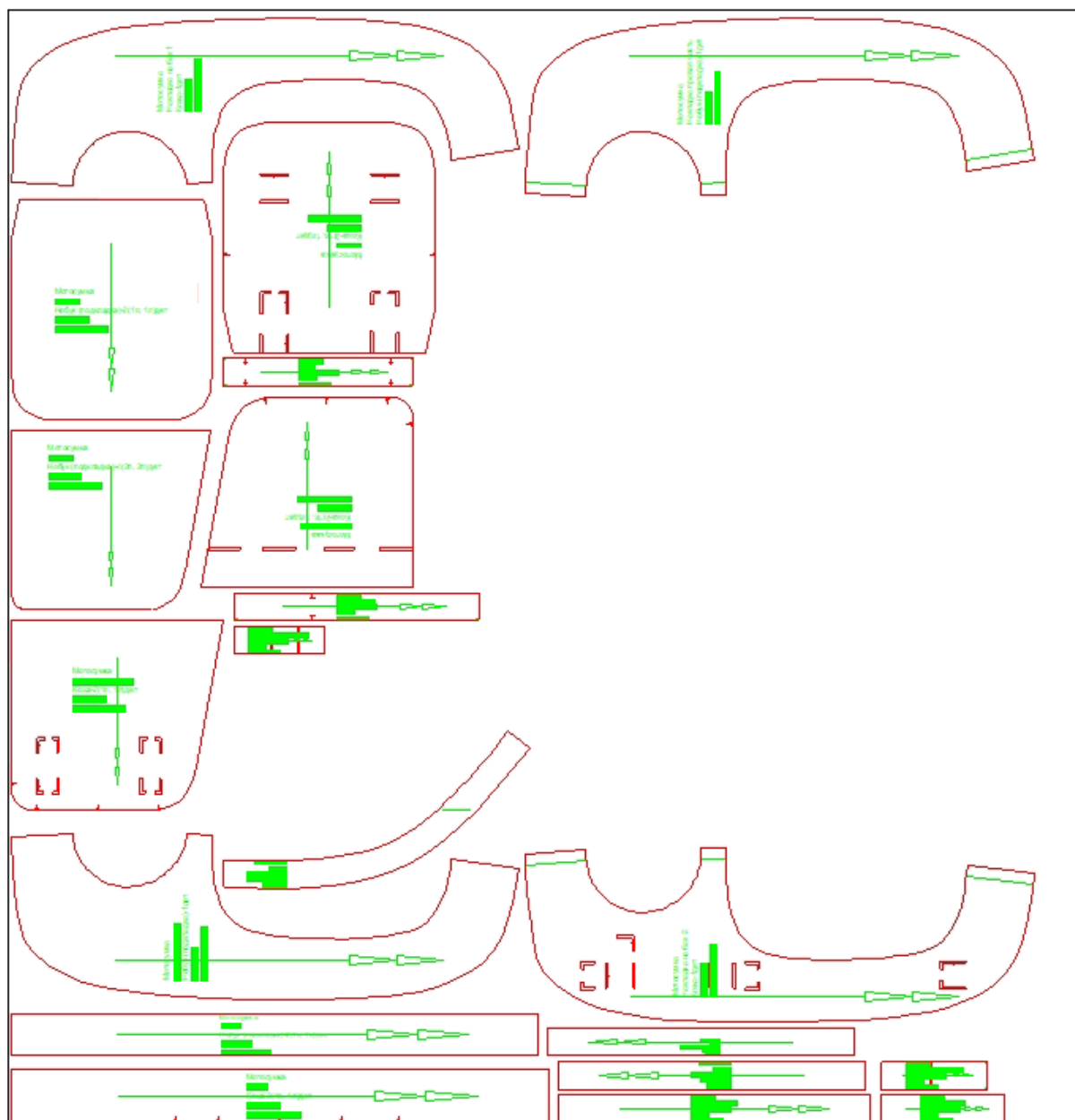


Рисунок 17. Раскладка комплекта лекал (составлено авторами)

Компоновка лекал позволяет осуществить печать конструктивных деталей изделий на плоттере и преобразовать графические построения в технический чертёж. Затем, конструктор-модельер формирует пакет лекал, состоящий из паспорта конкретной модели и собственно деталей, для следующего этапа сборки изделия.

Техническое тестирование преобразованных лекал для виртуальной среды CLO3D.

Интерфейс программы CLO3D состоит из диалоговых окон 3D и 2D моделирования. В первое окно подгружается аватар, во второе — блок готовых лекал в САПР.

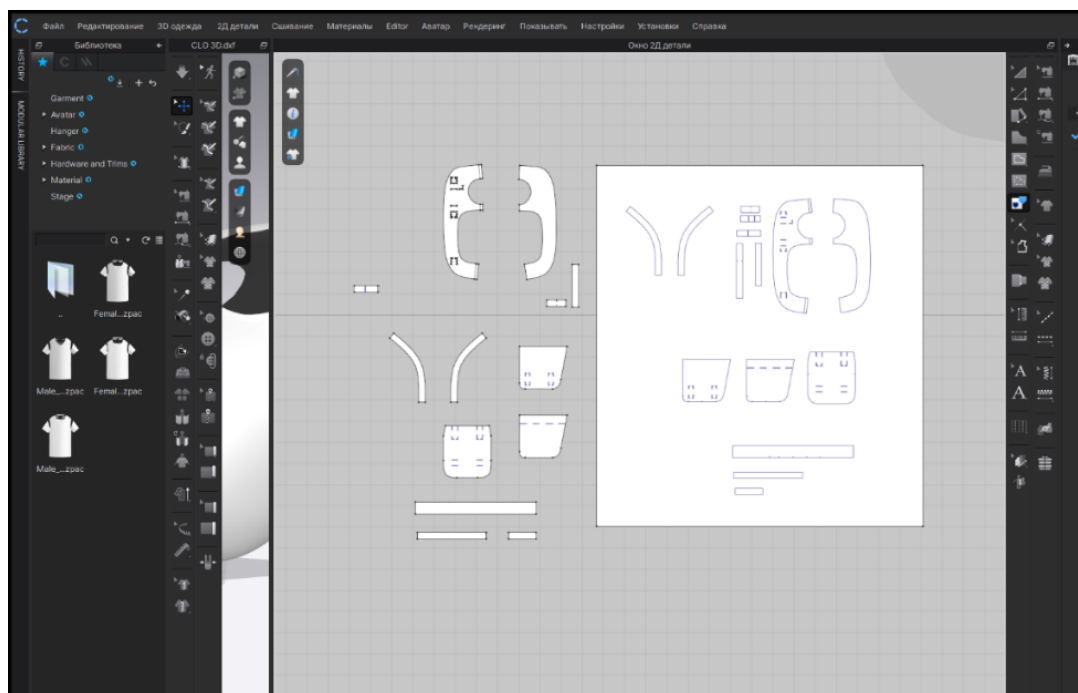


Рисунок 18. Импорт параметрического построения мотоаксессуара в CLO3D (составлено авторами)

Генерирование конструктивных деталей в изделие. В диалоговом окне 2D указываются в порядке сборки срезы деталей, по которым происходит стачивание. На данном этапе можно выбрать цвет и вид материала. Дальнейшее выполнение команд подразумевает примерку изделия на аватар [13]. Поскольку основная база программы заточена на аватар человека и его параметры, то последующие этапы требуют постановку и выполнение иных задач, связанных с владением системы Clo3D в контексте информационных технологий.

Основными результатами при проектировании специальных мотоаксессуаров для байкера и мотоцикла с применением современных передовых технологий являются:

- 3D сканирование топливного бака на мотоцикл, как твердотельного объекта и преобразование его в поверхность;
- развертка исходной и черновой поверхности топливного бака мотоцикла с целью технического конструирования деталей мотоаксессуара на бак в графической системе 3D САПР «АССОЛЬ»;
- построение дополнительных конструктивных деталей мотоаксессуара и компоновка лекал в графической системе 2D САПР «АССОЛЬ»;
- тестирование «VR» системы CLO3D для выявления проблем и недочетов на ранней стадии визуализации мотоаксессуара.

Также в ходе работы установлено, что техническая работа в системе 3D САПР «АССОЛЬ», позволяет разработать мотоаксессуары на бак не только по художественному замыслу конструктора-модельера, но и в соответствии конфигурации конкретного бака, что положительно отразится на аэродинамике мотоцикла и ассортименте данного вида продукции.

Разработка коллекции мотоаксессуаров «Voerboel»

Коллекция специальных мотоаксессуаров выполнена с соблюдением художественно-конструктивных требований и включает в себя, кожгалантерейные модели мотоаксессуаров специального назначения (рис. 19).



Рисунок 19. Мотоаксессуары (составлено авторами)

Багажная система мототехники. Данный вид съемного приспособления, предназначен для размещения подручных предметов и комфортной эксплуатации мотоцикла. Мотоаксессуар состоит из трех составляющих конструкцию изделий. Первое изделие — центральная *накладка*, устанавливается на топливный бак мотоцикла и крепится симметричным ремненным приспособлением. Конструкция накладки составная, плоской прямоугольной формы с закругленными срезами и специальным вырезом под встроенный бардачок. Второе изделие — симметричные *боковые кофры* трапециевидной формы, расположены по бокам основания центральной накладки так, что их наружные детали с диагональным направлением обращены к мотоциклисту. Конструктивная особенность кофр предусматривает возможность их перемещения на заднюю часть рамы мотоцикла за счет дополнительных съемных ремней. Конструкция основного ремennого симметричного устройства состоит из трех соединённых между собой деталей: фигурная из кожи деталь, фиксируется сверху на накладку посредством ременной пряжки, прямоугольная часть ремня крепится настроенным швом на нижнюю часть накладки, детали соединены между собой ременной стропой. Объемную конструкцию кофр образует соединение цельных основных передних и задних стенок между собой круговым ботаном. Для закрывания верхней части корпуса используется клапан, прямоугольной формы с закругленными срезами и ремни. Присутствие декоративных элементов: звезд, расположенных между ремнями, продетых через прорези клапана, отражают художественный замысел и придают завершенный внешний вид.

Набедренная сумка. Данный вид мотосумки, предназначен для байкера, с целью размещения подручных предметов во время эксплуатации мотоцикла или в качестве утилитарной функции. Основная конструкция изделия состоит из фигурных деталей — передней и задней стенки, совмещенных между собой. К основным деталям стоит отнести и накладные карманы, поскольку имеют функциональное назначение и фронтальное месторасположение [14]. Первый карман расположен на передней стенке сумки, второй — на стенке кармана. Объем карманов обусловлен круговым ботаном. Застежка первого кармана — молния с горизонтальной прямолинейной линией входа, второго — фигурный клапан и

симметричные ремни, которые фиксируются на магниты, при этом выполняют декоративную функцию за счет продевания через прорези. Отличительной особенностью конструкции сумки является крепление на бедре и поясе.

Основной материал изделий коллекции мотоаксессуаров байкера — кожа крупнорогатого скота хромового дубления с естественной гладкой лицевой поверхностью. Материал подкладки — нубук. Мотоаксессуары имеют полужёсткую конструкцию и индивидуальную геометрическую форму. Цветовая гамма коллекции черная, однако декоративный элемент на паре кофр, как звезды — красный, согласно стилю и типу воздействия цветовых контрастов [15]. Фурнитура металлическая подобрана в цвет коллекции.

Условия художественного, технического и научно-технического творчества в области изобретения продукции определенного назначения позволили разработать при помощи расширенных цифровых технологий коллекцию мотоаксессуаров «Воервоел», которая способствует улучшению конструкторской деятельности модельера, высокотехнологичным решениям, сокращению сроков реализации проектов и повышению качества конечной продукции (рис. 20).



Рисунок 20. Коллекция специальных мотоаксессуаров «Воервоел» (составлено авторами)

Заключение

1. Предложена и реализована концепция создания коллекции аксессуаров байкера на основе творческого источника, эстетической и эргономической составляющих, в которой форма — основополагающий элемент конструкции, как для мототехники, так и дополнительного мотоинвентаря, направленного на стабилизацию аэродинамических свойств и единство восприятия зрительного образа.
2. Детальный анализ и внедрение передовых технологий в практическое проектирование привели к оптимизации методов разработки новых процессов производства, управления и качества конечной продукции, посредством использования современной отечественной разработки технического 2D и 3D конструирования САПР «АССОЛЬ» на базе BricsCAD, 3D сканирования топливного бака на мотоцикл и преобразование его в поверхность, а также тестирования «VR» системы CLO3D.

3. Установлено, что техническая работа в системе 3D САПР «АССОЛЬ», позволяет разработать мотоаксессуары на бак не только по художественному замыслу конструктора-модельера, но и в соответствии с конфигурацией бака, что положительно отразится на аэродинамике мотоцикла и ассортименте данного вида продукции.
4. Изготовлена коллекция специальных кожгалантерейных мотоаксессуаров, с учетом эстетических и эргономических требований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устинова, Л.Н. Индустрия 4.0 — новые вызовы для Российского производства / Л.Н. Устинова // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы: Труды научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 02–04 апреля 2018 года / Под редакцией А.В. Бабкина. — Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. — С. 81–87. — DOI 10.18720/IEP/2018.1/10. — EDN YWJZVP.
2. Бурцев Д.С., Гаврилюк Е.С., Изотова А.Г., Лебедева А.С., Леонтьева И.Н., Литвинова Н.А., Кан Е.Н., Сатторов Ф.Э. Инфраструктура и ресурсное обеспечение цифровой экономики — СПб: Университет ИТМО, 2021. — 190 с. Санкт-Петербург, 2021, с. 97.
3. Конарева Ю.С., Коваль Е.А. Передовые технологии как способ повышения эффективности производства изделий легкой промышленности / В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы. Сборник научных трудов X Международной научно-практической конференции (25–27 марта 2024 г.). Часть 2. — М.: РГУ имени А.Н. Косыгина, 2024. — 391 с., с. 135–140.
4. Коваль, Е.А. Исследование потребительских предпочтений для разработки специальных кожгалантерейных изделий в байкерском сегменте / Е.А. Коваль, Ю.С. Конарева, А.И. Карасева [и др.] // Костюмология. — 2023. — Т 8. — № 3. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/27TLKL323.pdf>.
5. Коваль, Е.А. Систематизация элементов конструкций кожгалантерейной атрибутики мотоциклиста в различных стилях / Е.А. Коваль, Ю.С. Конарева, В.В. Костылева // Костюмология. — 2023. — Т. 8, № 1.
6. Коваль, Е.А. Классификация кожгалантерейных мотоаксессуаров / Е. А. Коваль, Ю.С. Конарева, В.В. Костылева // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). — 2023. — № 1. — С. 107–110.
7. Киселёва, О.А. Феномен творческого вдохновения / О.А. Киселёва. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 20(415). — С. 663–665. — URL: <https://moluch.ru/archive/415/91573/> (дата обращения: 04.07.2023).
8. Вдохновение // Когнитивный словарь литературно-философского дискурса / Д.М. Бычков, Е.Н. Бадалова. — М.: Кнорус, 2016 — 264 с.
9. Коробцева, Н.А. Методика разработки бионических фотопринтов для 3D костюма / Н.А. Коробцева, А.Р. Гарифуллина // Костюмология. — 2022. — Т. 7, № 4. — EDN CFSPA1.

10. Bostanci, E., Kanwal, N. & Clark, A.F. Augmented reality applications for cultural heritage using Kinect. *Hum. Cent. Comput. Inf. Sci.* 5, 20 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13673-015-0040-3>.
11. Петушкова Г.И. Трансформативное формообразование в дизайне костюма — М.: МГУДТ, 2010.
12. Козлова Т.В. Художественное проектирование костюма: монография / Т.В. Козлова. 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2021.
13. Создание виртуальных манекенов в соответствии с цветотипами в программе CLO3D / А.А. Збаровская, Ю.Ю. Фирсова, М.И. Алибекова, Е.Г. Андреева // Инновации и Технологии к развитию теории современной моды «МОДА (Материалы. Одежда. Дизайн. Аксессуары)»: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной Фёдору Максимовичу Пармону, Москва, 05–07 апреля 2021 года. Том Часть 2. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2021. — С. 118–122. — EDN IQPXDХ.
14. Автоматизированное проектирование модели-образа на основе принципов «онлайн-конструктора» в производстве персонифицированных аксессуаров / Е.А. Коваль, Ю.С. Конарева, В.В. Костылева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2022. — № 5(401). — С. 167–170. — DOI 10.47367/0021-3497_2022_5_167.
15. Иттен Иоханнес. Искусство цвета / Пер. с немецкого; 14-е издание; Предисловие Л. Монаховой. — М.: изд. Д. Аронов, 2021 — С. 19–59 с.

Koval Elena Alexandrovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: rgukaspirant@mail.ru
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=58022095300>

Konareva Yulia Sergeevna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: konareva-yus@rguk.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=850334
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57473970800>

Kostyleva Valentina Vladimirovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: kostyleva.vv@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=353612
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57204425426>

Application of advanced technologies in the development of special leather goods accessories: optimization of production and improvement of consumer characteristics

Abstract. In the modern world, a significant activity organized according to certain rules, as well as an integral part of physical culture, is sport. Sport promotes physical, moral, aesthetic education and has many directions. Among the famous ones is motorsport. The article, from the perspective of artistic, technical and scientific-technical components, presents how motorsports contributes to solving constructive problems, accumulating information, and searching for new ideas for improving individual and serial products of the motorcycle industry. It is shown that in accordance with the external characteristics of the motorcycle and preferences, special motorcycle accessories are selected that form a holistic perception of the biker's image and differ from each other in appearance, shape, and decoration, which is dictated by the style, design lines and materials used. To meet emerging needs and remain competitive, manufacturers of such products must quickly respond to market changes and meet new consumer trends. In this regard, design difficulties often arise that are associated with the improvement of technical equipment in the motorcycle industry. Therefore, the authors show how modern advanced technologies of 3D scanning, domestic 2D and 3D design, «VR» systems and the possibilities of their application, using the example of the development of some motorcycle accessories made of leather, have a positive effect on the rationalization of methods for the development of new production processes, management and quality of the final product. A concept is also proposed for typical design projects to create a collection of biker accessories based on a creative source, aesthetic and ergonomic components, where shape is a fundamental design element, both for motorcycles and additional motorcycle equipment, which is aimed at stabilizing aerodynamic properties. The presented solutions were implemented within the framework of a dissertation for the scientific degree of Candidate of Technical Sciences Koval E.A.

Keywords: motorsports; biker; motorcycle; special leather motorcycle accessories; bionic form; ergonomics; aesthetics; virtual technologies; 3D scanning; computer-aided design (CAD) systems