

Ш.Х.САМИЕВА, Т.С.ДЖУРАЕВА, С.С.АСАДОВА

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



БУХАРА-2019

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

Ш.Х.САМИЕВА, Т.С.ДЖУРАЕВА, С.С.АСАДОВА

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШВЕЙНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Учебник

(для студентов направления

5321600 - Технологии и оборудование легкой промышленности)

БУХАРА-2019

Самиева, Ш.Х.

Джураева, Т.С.

Асадова, С.С.

Инновационные технологии в швейной промышленности. Учебник для студентов направления 5321600 «Технологии и оборудование легкой промышленности»/ Ш.Х.Самиева, Т.С.Джураева, С.С.Асадова. Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан

Рецензенты:

Х.К.Рахмонов-Бухарский инженерно-технологический институт

доктор технических наук, профессор кафедры

«Машины и оборудование лёгкой промышленности»

Н.Нурова - директор Бухарского ООО «Oceanlyuks»

В учебнике “Инновационные технологии в швейной промышленности” приведены в последовательности темы актуальные в настоящее время. Каждая тема раскрывается как основные понятия (ключевые слова) и тезис содержания темы. По всем темам охвачены все указанные в государственном образовательном стандарте, требуемые от бакалавров знания и навыки. Также раскрываются такие вопросы, как актуальность тем, их соответствие требованиям работодателей и потребностям производства, изменения, происходящие в производственной жизни страны, последние достижения в науке и практике легкой промышленности.

Введение

Процессы подготовки квалифицированных кадров в области высшего образования разрабатываются на основе современных педагогических технологий, современных образовательных проектов и кардинального повышения качества подготовки конкурентоспособных специалистов на основе адаптации национальных квалификационных требований стран к международным стандартам имеют важное значение. В частности, в зарубежных престижных образовательных учреждениях, занимающихся приоритетными педагогическими исследованиями, таких как University of the West of England (Англия), Curtin University (Австралия), Emily Carr University of Art and Design (Канада), Art Center College of Design (США) ведутся научные исследования по развитию творческого, эстетического мировоззрения учеников путем создания проектных и прикладных произведений искусства на основе модернизации содержания профессионального образования.

Подготовка высококвалифицированных специалистов в соответствии с международными стандартами во многом связана с устойчивым развитием высшего образования и подготовкой кадров. В свою очередь требуется реализация образовательного процесса путем создания передовых педагогических технологий, что вызывает необходимость организации образовательного процесса с учетом требований рыночной экономики, внедрения соответствующих обучающих технологий и постоянного улучшения содержания образовательного процесса. Данный вопрос актуален для развития инновационного мировоззрения, которое является важной частью воспитания гармонично развитой личности в процессе подготовки будущих специалистов, изучения его с педагогической точки зрения и введения на новый качественный уровень.

В нашей стране для реализации этого направления во всех сферах большое внимание уделяется науке, искусству, литературе и просвещению. Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития

Республики Узбекистан в 2017-2021 годах устанавливает приоритетную задачу: «продолжать политику совершенствования непрерывной системы образования, улучшать качество образовательных услуг и продолжать подготовку высококвалифицированных кадров в соответствии с современными требованиями рынка труда»¹, что позволит нашей стране успешно развиваться в будущем и стать дорожной картой для реформ в течение следующих пяти лет. Совершенствование инновационного мировоззрения является важной проблемой для реализации поставленных задач при изучении специальных предметов в направлении “Технологии и оборудование лёгкой промышленности” в учреждениях высшего образования.

Данный учебник в определённой степени служит реализации задач, обозначенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», № ПП-2909 «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» от 20 апреля 2017 года, № ПП-3160 “Об увеличении эффективности духовно-просветительской работы и повышении развития отрасли до нового уровня” от 28 июля 2017 года, № УП- 5264 “О создании Министерства инновационного развития Республики Узбекистан” от 29 ноября 2017 года, № УП-5313 “О мерах по коренному совершенствованию системы общего среднего и среднеспециального профессионального образования” от 25 января 2018 года, № ПП-3775 от 5 июня 2018 года “О дополнительных мерах по коренному улучшению качества образования в высших учебных заведениях и их активному участию в комплексных реформах страны », а также других нормативно-правовых документах, относящихся к данной сфере.

² Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан». // Ускоренное развитие и обновление на основе Стратегии действий. – Т.: Творческо-издательский дом имени Гафура Гуляма, 2017. – С.70-71.

Термины «инновация», «инновационная деятельность», «высокие технологии», «наукоемкая продукция» и другие сегодня заняли прочное место как в лексиконе ученых и специалистов, так и в среде деловых людей, предпринимателей и приобрели за последнее время некоторый ореол популярности. Справедливости ради следует отметить, что «инновационная деятельность» не феномен перестройки или реформ. Этот вид деятельности существовал со времен зарождения цивилизации и именно он определял действительный прогресс в развитии человечества, поскольку приводил не просто к повышению уровня жизни, а к улучшению ее качества. Первые инновационные менеджеры тоже появились на заре цивилизации, только назывались по другому. Инновационная деятельность характеризуется постоянным качественным совершенствованием производимых товаров и услуг, продвижением (или как говорят по традиции – внедрением) новых технологий, новых видов продукции и услуг в производство и на рынок. Наиболее активной частью общества являются новаторы – ученые, специалисты, изобретатели, создающие новые конструкции, машины, приборы, материалы и т.д. Освоение новых технологий, внедрение новых идей, изобретений, и так называемых «ноу-хау», одним словом создание инноваций – это особый вид бизнеса, который имеет свои характерные черты, особенности и проблемы, независимо от того, в какой конкретно производственной отрасли это происходит. Инновационная деятельность – это процесс создания нового продукта, новой технологии или услуги на основе результатов научных исследований с целью получения конкурентных преимуществ при реализации производимой продукции, работ и услуг на рынках. Переход на новую ступень научно-технического развития потребовал усиления инновационной активности и нового подхода к нововведениям. В современных условиях от предприятия требуется умение вырабатывать и реализовывать эффективную инновационную политику, опирающуюся на собственные возможности и внутренний потенциал, как важнейшее условие выживания и успешного функционирования в постоянно

изменяющейся окружающей конкурентной среде. Для современного этапа развития экономической ситуации в стране характерны процессы, требующие принятия большого количества инвестиционных решений. Инновационные процессы, их воплощение в новых продуктах и технологиях является основой экономического развития. Инновационный процесс представляет собой подготовку и осуществление инновационных изменений и складывается из взаимосвязанных фаз, образующих единое целое. Теория инновационных процессов достаточно хорошо разработана как отечественными, так и зарубежными исследователями. Этой теме посвящены публикации таких авторов как Друкер П., Мартино Дж., Санто Б., Портер М., Твисс Б., Шумпетер И. Анчишкина А. И., Архангельского В. Н., Бляхмана Л. С., Васильева Г. А., Волкова И. М., Глазьева С. Ю., Дагаева А. А., Дуженкова В. И., Олейникова Е. А. и других авторов. Учебное издание «Инновационные технологии в швейной промышленности» соответствует современным требованиям подготовки специалистов в области инновационного развития. В результате усвоения учебного материала данного методического пособия студент должен приобрести новые знания об основных понятиях связанных с инновационной деятельностью в швейной промышленности, системное представление о методах инновационного проектирования и оценки эффективности инноваций, а также навыки работы в составе группы инновационного проектирования.

І РАЗДЕЛ. ИННОВАЦИИ И ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Инновации отличают
лидера от догоняющего.*

Стив Джобс

1.1. Инновации в раскройном процессе

1.1.1. Способы раскроя.

При раскрое тканей материал можно резать различными способами. Различают **механические** способы раскроя материала, **термофизические** и **термомеханические**. К механическим способам относятся *простые, сложные, парные и комбинированные*. В швейном производстве наиболее распространены пиление, резание ножницами и комбинированный способ. Простой механический способ резания в основном применяется при резании жестких материалов (например, изделий из кожи) одним из следующих способов: вырубанием, ножом и катковым или ротационным.

При катковом способе выполняется раскрой одного полотна. Контур деталей повторяют резак (ножи), установленные на поверхности стола. Каток, придавливая материал к ножам, вырезает детали.

В случае раскроя ротационным способом материал проходит между двумя катками, на одном из которых установлены резак.

При резании штампованием вырезание деталей выполняется на прессе: резак закрепляется на пуансоне или матрице прессы. Этот способ дорогостоящий в условиях частой сменяемости моделей, так как при переходе на другие размеры или конструктивные решения требуется сложная переделка конструкции резака.

Простой механический способ раскроя, выполняемый сверлением, фрезерованием, штампованием, не нашел в швейной промышленности широкого применения.

К специальным способам раскроя материала относят электроискровой, ультразвуком, лучом лазера, микроплазменной дугой и гидромониторный.

При раскрое ультразвуком используется специальный аппарат, в котором раскрой материала выполняется вибрирующим инструментом (работающим в диапазоне звуковых или ультразвуковых частот), взаимодействующим с опорой.

Раскрой материала электроискровым способом осуществляется по линии, нанесенной графитом на верхнее полотно настила; к его началу и концу подключают электроды и подают ток высокого напряжения, под действием которого происходит разрушение материала по контуру графитовой линии.

Раскрой лучом лазера основан на тепловом действии луча на ткань, при котором происходит сгорание ткани по линии перемещения луча. Принцип работы лазеров (преобразователей одного из видов энергии в монохроматическое когерентное излучение электромагнитных волн) основан на излучении когерентных световых потоков из некоторых веществ, предварительно подвергнутых освещению и накопивших часть поглощенной ими световой энергии. Для раскроя материала излучением может быть газ CO₂. Оптический резак, перемещаемый по настилу, раскраивает материал концентрированным световым пучком.

При раскрое материала микроплазменной дугой исполнительным инструментом является плазменная горелка, фокусирующая факел плазмы в очень маленьком диаметре (менее 1 мм). Генератором плазмы является плазмотрон. При соприкосновении с плазмой ткань прожигается по линии прохождения плазменной горелки. Для защиты от возгорания ткани в зону резания подается защитный газ.

При гидромониторном способе разрезание материала выполняется тонкой струей воды, выходящей из насадки резака с большой скоростью.

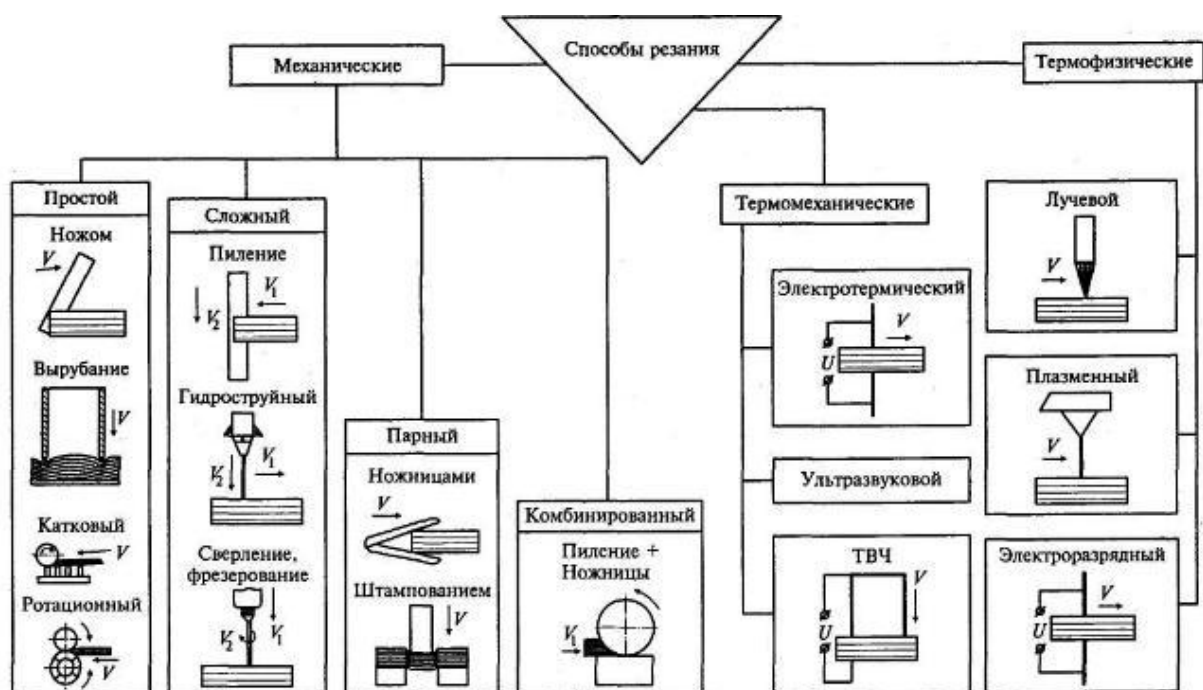


Рис.1.1.1.

Каждая конкретная инновация появляется как результат научно-производственного цикла (НТЦ) и проходит определенные стадии развития - создания освоения и распространения. Процесс создания, освоения и распространения инноваций называется *инновационным процессом*.

1.1.2. Настилочные и раскройные машины нового поколения.

Фирма **Bullmer** предлагает для швейной промышленности модульные настилочные машины E100 — E400. На основе направляемого штангами приема рулонов материала в виде простой, недорогой конструкции предлагаются модели с автоматической установкой воздушной подушки и вращающейся подставкой для разматывания для попарного настила. С помощью универсально применяемого быстрого (120 м/с) настилочного автомата Compact E 600, который оснащен желобчатой лентой для разматывания рулонов материала, можно удобно регулировать боковые направляющие рулонов материалов, рассчитанные на вес 100 кг и диаметр 500 мм с обслуживающей стороны. Весь процесс настила, включая регулирование кромки и раскладку материала, автоматически контролируется. Этот автомат можно использовать для настила технических текстильных материалов в штабель. Может быть установлена специальная

оснастка для рулонов весом до 500 кг и диаметром до 1200 мм. Для легкого подъема тяжелых рулонов материалов используются поддерживающие штанги без конической бобины. Для раскроя технических текстильных материалов всех видов разработано устройство **Premiumcut II**, рассчитанное на отдельные слои и небольшое количество слоев. Благодаря многообразию и комбинациям различных насадок инструментов оно отвечает требованиям раскроя широкого спектра тканей и плоских материалов. Основной модуль режущей головки с приспособлением для крепления инструмента для его подъема, вибрации с большой частотой и вращения можно дополнительно расширить круглым и ленточным ножами и пробойником, а также сверлом. Оно поставляется с рабочей шириной 160–320 см и длиной до 12 м. Благодаря интегрированному транспортеру возможны непрерывные и внахлестку потоки материалов (подача, разрезание, сортировка). Для непрерывного индивидуального раскроя разработаны специальные подающие устройства, например, автоматическое раскатное устройство с лотком (в том числе для тяжелых рулонов) и автоматическое направляемое штангами размоточное устройство, которое подает материал на нож-транспортер равномерно и без напряжения. Устройство для раскроя **Turbo.cut S** с колющим ножом, предназначенное для раскроя слоев материалов средней толщины (25 мм), представляет собой производительный и компактный автомат с линейной скоростью разрезания до 90 м/мин. и может использоваться в швейной промышленности и для раскроя кож. На основе оправдавшей себя конструкции мерильной машины фирма **Gerber Technology** создала автоматы для раскроя маленькими сериями, оснащенные ножом GTxL, которые рассчитаны на раскрой слоев небольшой толщины и могут применяться для различных конфигураций и для всех видов текстильных материалов. Нож, работающий со скоростью 46 м/мин., может быть оснащен автоматической щеточной очистительной системой, системой этикетирования InfoMark и системой InVision для согласования узоров. Компания **Kuris Specialmaschinen GmbH** (Германия) представила

свои усовершенствованные настилочные и раскройные машины. Так настилочная машина **Pionier Super Electronic** благодаря устройству TFS способна на настил без натяжения как тяжелых, так и образующих складки чувствительных к растяжению материалов. Благодаря постоянно вращающимся рулонам материалов и площади контакта обеспечивается равномерная подача материалов. Отрезание происходит с помощью запатентованного агрегата в течение 0,4с с получением прекрасного разреза даже на чувствительных материалах. На основе уже имеющейся серии предложены усовершенствования раскройных автоматов **TexCut**, рассчитанных на различную высоту настила. Например, для изготовления маленькими сериями в швейной промышленности и для разрезания технических текстильных и специальных материалов (арамидные и стеклянные волокна, комбинированные материалы, пленки) разработан автомат **TexCut 3001**, служащий для раскроя слоев небольшой толщины благодаря новой концепции конструкции. В соответствии с этой концепцией, например, замена ножей осуществляется благодаря простому выведению режущей головки в позицию обслуживания в течение нескольких секунд.

1.1.3. Раскройные машины Bullmer (Германия).

Раскройные машины компании **Bullmer** рассчитаны на однослойный и многослойный раскрой. Для каждого вида материала, учитывая его особенности и для разнообразных технических задач разработаны специальные резальные инструменты. Некоторые машины спроектированы с возможностью оптимизации скорости (если потребуется высокая пропускная способность).

Стандартная комплектация всех раскройных машин BULLMER:

- Реверсивный ворсовый конвейер
- Движение с помощью линейных модулей по осям X и Y
- Приводы бесщеточных электродвигателей с постоянными магнитами для всех осей
- Плавная регулировка вакуума в зависимости от параметров

- Фильтр для вакуумной турбины
- Встроенный звукопоглотитель для вытяжки
- Встроенная очистка ворса
- Заточное устройство с саморегулирующимся алмазным диском
- Автоматическое дозирование подачи масла в зависимости от частоты работы ножа
- Правое расположение рабочей стороны
- Промышленный ПК с реальным отображением, с плоским экраном
- Встроенная высокопроизводительная вакуумная турбина, 15 КВт
- Стандартная рабочая ширина: 1600/1800/2000/2200 мм
- Стандартная длина зоны очистки: 1850/2300 мм

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows
- Руководство для оператора с проверкой правдоподобия и диагностикой сбоев
- Автоматическая адаптация наклонного положения слоев относительно маркера
- Автоматическая оптимизация стартовой точки для одинарных кусков
- Исключение обычных (общих) зарезов
- Автоматическое создание цепи маркеров (очередь работ)
- Пробный прогон – имитация пути реза
- Установка в исходное положение нескольких маркеров в очереди работ
- Оптимизация пути реза и резки сначала небольших кусков
- Регистрация операционных данных (управление данными)
- Прикладная программа для дистанционного сервиса

BULLMER
TURBOCUT высокопроизводительный резальный плоттер



Рис.1.1.2.

Область применения: Производство швейных изделий и обивки. Обслуживает небольшие производственные серии при необходимости высокой производительности.

Используемый материал: Тканые и нетканые материалы для одежды и домашнего текстиля.

Особые свойства: Благодаря световому лучу и конструкции из алюминиевого профиля в сочетании с высокочастотным ножом TURBOCUT является самым быстрым резакom в своей категории. Малый вес головки позволяет развивать ускорение 1,3 g. Вертикальный высокочастотный нож в TURBOCUT работает с глубиной реза до 25 мм.

Дополнительные особенности базовой конструкции:

- Длина окна реза около 1800 мм
- Сортировочный транспортер с зоной очистки, около 1850 мм

Дополнительное оборудование.

На резальной головке может быть смонтирована камера для поддержки:

- совпадающих видов работ

- определения точки отсчета слоев

Технические данные:

Таблица 1

Рабочая ширина:	1600, 1800, 2000, 2200 мм
Длина окна реза:	около 1800 мм
Длина сортировочного транспортера	около 1850 мм
Максимальная скорость позиционирования:	100 м/мин
Максимальное ускорение:	1,3 g
Точность позиционирования:	0,1 мм
Максимальная высота реза (зависит от материала):	макс. 25 мм
Подключения:	
Сжатый воздух:	мин. 6 бар
Вакуумный насос:	15 КВт
Питание	230/400 В, 50 Гц, около 20 КВт (включая вакуумный насос)

PROCUT

высокопроизводительный резальный плоттер



Рис.1.1.3.

Область применения: Швейные изделия, обивка; изделия для автомобильной промышленности, самолетостроения и аналогичных областей индустрии.

Обслуживает массовое производство с необходимостью высокой производительности.

Используемый материал: Тканые и нетканые материалы, ткани с пленочным покрытием и стеганные материалы.

Особые свойства: PROCUT это мощная резальная машина.

Перестраивается на обслуживаемые транспортерами окна реза до 10 м длиной для достижения максимальной эффективности и производительности.

Возможна поставка моделей с глубиной реза 50 / 80 мм вертикальным виброножом.

Дополнительные особенности базовой версии:

Длина окна реза около 1800 / 2500 мм

Сортировочный транспортер с зоной очистки, около 1850 / 2300 мм

Версии:

PROCUT 5001

- Глубина реза спрессованной пачки материала до 50 мм

PROCUT 8001

- Глубина реза спрессованной пачки материала до 80 мм

Дополнительное оборудование:

- Удлиненные версии (5001 / 8001), превышающие длину окна реза 2500 мм. Может быть реализована любая из этих конфигураций с окнами реза длиной до 10 м со статичными или оснащенными транспортерами столами.
- В удлиненных версиях резальная балка может быть оснащена двухсторонними направляющими валиками и цилиндрической зубчатой передачей через угловые зубчатые рейки для обеспечения осевого выравнивания во время работы.

Технические данные:

Таблица 2

Рабочая ширина:	1600, 1800, 2000, 2200 мм
Длина окна реза:	около 1800 / 2500 мм
Длина сортировочного транспортера	около 1850 / 2300 мм
Максимальная скорость позиционирования:	90 м/мин
Максимальное ускорение:	1 g
Точность позиционирования:	0,1 мм
Максимальная высота реза (зависит от материала):	макс. 50 / 80 мм
Подключения:	
Сжатый воздух:	мин. 6 бар
Вакуумный насос:	15 КВт
Питание	230/400 В, 50 Гц, около 20 КВт (включая вакуумный насос)

PREMIUMCUT это высокопроизводительный резальный плоттер, включающий в себя все те преимущества, которыми отличается оборудование Bullmer – превосходное инженерное решение, надежность и высочайшая универсальность в сочетании с низкими эксплуатационными расходами.

Диапазон применения: Обработка технических тканей и композитных материалов для автомобильной промышленности, самолетостроения и аналогичных видов индустрии.

Bullmer
PREMIUMCUT ULS плоттер с ультразвуковой резкой



Рис.1.1.4.

Используемые материалы: Тканые и нетканые технические материалы, композитные материалы, листовой материал, резина, напольные покрытия и широкий ряд синтетических материалов. PREMIUMCUT вырезает детали непосредственно из рулона в любом нужном количестве. Материал может быть плотным или широким; вырезаемые детали могут иметь нерегулярный контур, могут быть мелкими или крупными. PREMIUMCUT справляется со всеми этими сложностями. Большой процент материалов можно резать без использования фольги. В стандартном варианте **PREMIUMCUT** поставляется с инструментальной головкой, оснащенной одним сменным режущим инструментом и пером. В зависимости от типа головки можно контролировать до 4 режущих инструментов и перо (в порядке чередования). По запросу поставляются специальные комбинации инструментов.

Рабочая ширина: 1600 - 5000 мм; шаг 200 мм.

Стандартная версия :

- Линейные модули и ременные приводы для осей X и Y
- Игольчатый войлочный «бесконечный» ременный транспортер
- Транспортная система с зажимами. Ремень фиксируется зажимами и направляющими для обеспечения выравнивания при подаче. Дополнительные направляющие шкивы стабилизируют движение ремня.
- Программное обеспечение с различными функциями
- Промышленный компьютер с реальным отображением, с плоским экраном TFT
- Вакуумный насос мощностью 7,5 КВт
- Встроенный звукопоглотитель на вытяжке
- Встроенная зона сортировки
- Регулировка инструментов шпинделем по нониусу (шкала).

Опциональная поставка:

- Специальный ременный транспортер для управления ультразвуковым ножом
- Двойной вакуумный насос мощностью 15 КВт (2 x 7,5 КВт)
- Перо для маркировки швов и нанесения текста
- Распылитель для маркировки швов и нанесения текста
- Струйный принтер для аннотации деталей (до и после раскроя)
- Проектор (лазерный) для системы обозначения отрезаемых деталей “cut part identification system”
- Монитор (TFT) для “cut part identification system”
- Устройство размотки фольги
- Устройство для очистки транспортера
- Различные программные опции

Область потребителей: Производители облегченных и несущих нагрузку структурных компонентов, например, для самолетостроения, автомобильной и железнодорожной промышленности, и их поставщики.

Используемые материалы: Ультразвуковой инструмент используется для обработки различных материалов:

- CFRP (углепластик)
- GRP (стеклопластик)
- полуфабрикатов волокнистых продуктов
- композиционных пластиков (препрегов)
- композитных материалов, таких как PVC (ПВХ), PES (полиэстер), PC (поликарбонат), PP (полипропилен).

Особые свойства: Ультразвуковой модуль ULS является модульным по конструкции и подходит как для размещения под столом, так и при выборе дополнительных инструментов. Это означает, что резальная система может работать по ультразвуковой технологии и, параллельно, может оснащаться другими резальными и обрабатывающими инструментами.

Ультразвуковой раскрой - технология будущего. Применение водяной струи и лазерной технологии не подходит для резки CFRP, GRP и полуфабрикатов волокнистых продуктов из-за нежелательного попадания влаги или тепла на разрезаемый материал. Эту задачу решают резальные инструменты с вибрацией, вызываемой ультразвуком. Этим методом режутся не только однослойные материалы пополам, но и многослойные материалы (до 10 слоев) на отдельные детали. Различные геометрии лезвий оптимизируют результат резки. Рабочая ширина: 1600 – 5000 мм; шаг 200 мм. Имеются ножи с различной геометрией.

1.1.4. Универсальные раскройные комплексы (режущие плоттеры)

iESHO.

Универсальные раскройные комплексы (режущие плоттеры) iESHO представляют собой промышленную цифровую автоматическую систему скоростной резки для использования в различных производственных отраслях. Это оборудование может с высочайшей точностью осуществлять сквозную резку, надсечку, фрезерование, перфорацию, нанесения маркировки и черчение. Для обеспечения максимальной универсальности для раскройщиков iESHO предусмотрен большой набор инструментария,

включая тангенциальные ножи, осциллирующий инструмент, ротационные ножи, биговщики и фрезы. Режущие плоттеры iESHO, совершившие настоящий революционный прорыв в технологии цифрового раскроя широкого спектра материалов, занимают лидирующее положение на мировом рынке, оттеснив на второй план бренды, которые на протяжении многих лет для пользователей были неоспоримыми авторитетами. Компания iESHO демонстрирует самую активную динамику продаж и предоставляет рынку самый широкий ассортимент устройств – от станков небольшого формата до промышленных плоттеров для многослойной резки. Высокое качество и надежность плоттеров iESHO обеспечиваются комплектующими европейского и японского производства. В Китае осуществляются: разработка несущей конструкции с учетом европейских тенденций в области эргономики и дизайна, комплексная сборка и технологическая проверка оборудования. Гарантируя потребителям высокую надежность своей продукции, компания iESHO предоставляет на все устройства полную 12-месячную гарантию, в отличие от конкурентов, у которых отдельные узлы обеспечиваются существенно меньшим гарантийным сроком. Важным достоинством режущих плоттеров iESHO является их безусловная ремонтпригодность. Они могут ремонтироваться подетально - подшипники, датчики, двигатели и пр. можно ремонтировать, не меняя целиком весь узел, в отличие от станков конкурентов, в которых при выходе из строя одной детали необходимо менять целиком весь модуль, что требует от пользователей существенных и абсолютно неоправданных затрат. Оборудование и программные средства демонстрируют оптимальную согласованность, что является значимым преимуществом плоттеров iESHO.



Рис.1.1.5.

Универсальные раскроечные комплексы iЕСНО представлены тремя сериями - ВК, ВКЗ и ТКЗS.

Области применения раскроечных комплексов iЕСНО

- **Интерьерная и наружная реклама**

Раскройщики iЕСНО являются оптимальным решением для рекламно-производственных компаний. С их помощью можно осуществлять раскрой практически любых материалов, используемых в производстве наружной и интерьерной рекламы – картона, гофрокартона, пенокартона, пленок, баннеров, акрилового стекла, листового ПВХ, композитных панелей, гофрированных и сотовых пластиков. Эти высокоэффективные станки существенно повышают производительность и гарантируют высокое качество готовой продукции.

- **Полиграфия и упаковка**

Обычные вырубные машины, которые применяются в упаковочной отрасли, позволяют выпускать продукцию большими партиями с минимальной себестоимостью, но при выпуске «коротких» тиражей, а также при изготовлении пилотных образцов упаковочных изделий использование высекальных машин становится экономически неоправданным, так как на начальном этапе производства требует изготовления вырубного штампа и осуществления приладочных работ. Комплекс iЕСНО дает возможность просто и выгодно изготавливать образцы, единичные изделия и небольшие партии продукции и обрабатывать не только обычный картон, но и любые другие упаковочные материалы - гофрированный картон, монолитный и сотовый полипропилен, ПВХ и пр. Упаковочные ложементы из вспененного полиэтилена также могут быть изготовлены с помощью оборудования iЕСНО. Раскройный комплекс iЕСНО отличается высокой производительностью, позволяет выполнять заказы в оперативном порядке и в комплексе со специализированными САПР-системами является незаменимым решением для фабрик по производству упаковки. Машины для

выборочного лакирования, как правило, значительно дороже машин для сплошного нанесения покрытия. Но осуществлять выборочное лакирование можно и с помощью машин для сплошного лакирования, если предварительно произвести обработку лакировальной резины на раскройщике iESHO.

- **Автомобилестроение и авиастроение, производство автомобильных аксессуаров**

Режущие плоттеры iESHO может с успехом применяться для производства автомобильных ковров, чехлов на сиденья, солнцезащитных шторок, изделий для шумо- и теплоизоляции.

- **Машиностроение и приборостроение**

Оборудование iESHO широко используется в производстве высокоточных прокладок и уплотнительных колец, при изготовлении различных деталей машин, механизмов, приборов. Комплекс iESHO способен резать резину, паронит, графит, асбест, маслостойкую волокнистую бумагу, кабельную бумагу, асбестовую бумагу, фторсодержащие материалы, такие как политетрафторэтилен (тефлон), синтетические и композитные материалы и многое другое.

- **Раскрой сложных синтетических тканей для различных задач**

Раскройщик iESHO позволяет заменить традиционные способы раскроя сложных синтетических тканей, требующие высоких трудовых затрат, и повысить эффективность обработки как минимум в 20 раз. С помощью этого устройства можно с высокой точностью резать материалы из углеродного, арамидного и стекловолокна, а также сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Эти возможности широко применяются для производства специальной профессиональной экипировки.

- **Спортивные товары**

С помощью раскройщиков iESHO можно резать неметаллические материалы, используемые в производстве спортивных снарядов – полиэтилен для сноубордов, материалы на основе углерода и стекловолокна. iESHO

является оптимальным технологическим решением, которое позволит повысить скорость производства спортивной продукции и обеспечить неизменное от партии к партии качество.

- **Галантерея и изделия из кожи**

Режущие комплексы iESHO – идеальный инструмент для галантерейной индустрии. Он позволяет изготавливать выкройки из таких материалов, как натуральная кожа, ПЭ, ПП и ЭВА без применения бумажных лекал. Раскройщик успешно применяется в производстве обуви, сумок и чемоданов, обложек для документов и книг, чехлов для мобильных устройств, папок, кошельков и очечников и т.д.

- **Одежда и текстильная продукция**

Раскройщики iESHO ВК – оптимальное решение для швейной промышленности. Он позволяет оперативно чертить любые выкройки при конструировании изделий, наносить необходимую маркировку и осуществлять раскрой тканей, трикотажа, кожи и кожзаменителей для пошива одежды, аксессуаров, мебельной обивки. Управление и контроль всех операций осуществляются в режиме реального времени с помощью особой ERP-системы. Режущий плоттер iESHO ВК может также стать прекрасным помощником в обучении студентов отраслевых учебных заведений, которые смогут в процессе освоения профессии сразу научиться пользоваться современными цифровыми технологиями.

Описание раскроечных комплексов iESHO

Раскройщики iESHO ВК

Размеры столов раскройщиков iESHO серии ВК – 1300 x 1100 мм, 1700 x 1300 мм и 2500 x 1600 мм. Эта серия комплексов является базовой; все модели серии оснащены однозонным вакуумным столом с акриловой столешницей.

Раскройщики iESHO серии ВК поставляются либо с одной, либо с двумя станциями для установки инструментов. Максимальная скорость резания 1 м/сек., что в 2-4 раза быстрее ручной резки.

Раскройщики iECHO BK3 и TK3S

Размеры столов раскройщиков iECHO серии BK3 – 1700 x 1300 мм, 2500 x 1300 мм и 2500 x 1700 мм; серии TK3S – 2500 x 1600 мм, 2500 x 2100 мм, 2500 x 3200 мм и 3500 x 2100 мм. Под заказ могут быть изготовлены модели с произвольными размерами столов. В отличие от серии BK, данные комплексы оснащаются многозонным вакуумным столом со столешницей из прочного авиационного алюминия. Алюминиевый сплав на поверхности сотового рабочего стола, использующийся также в аэрокосмической отрасли, гарантирует геометрическую стабильность конструкции без ее размерных изменений под влиянием термического расширения/сжатия и минимальные внутренние напряжения. Взаимно изолированные плотные ячейки сотовой панели компенсируют нагрузку на рабочий стол, обеспечивая тем самым абсолютную плоскостность рабочей поверхности даже при ее больших размерах.

Раскройщики iECHO серии BK3 и TK3S поставляются с двумя или тремя инструментальными станциями.

Серводвигатели Yaskawa (Япония), установленные на раскройщики iECHO серий BK3 и TK3S позволяют резать со скоростью до 1,5 м/сек, что в 4-6 раз быстрее ручной резки и в полтора раза в сравнении со станками серии BK. В базовую комплектацию данных машин включена система определения глубины инструмента (AKI). Комплексы серии TK3S в отличие от BK и BK3 имеют разборную конструкцию стола, что существенно упрощает их транспортировку.

На сверхшироком портале комплексов серии TK3S установлены два двигателя с функцией балансировки, которые обеспечивают более стабильное и точное перемещение портала. Комплексы серии TK3S, в отличие от комплексов серий BK и BK3, в качестве привода портала имеют реечно-зубчатую передачу, обеспечивающую высокую скорость,

долговечность и прекрасную динамику при резке плотных материалов с экстремальной рабочей нагрузкой.

Опции для раскроечных комплексов iECHO

Конвейерная система

Все модели режущих плоттеров могут оснащаться интеллектуальной функцией непрерывной резки на конвейере, что позволяет загружать материалы в непрерывном режиме, эффективно выполнять протяженные задания, обрабатывать не только листовые, но и рулонные материалы, сокращать трудозатраты и повышать производительность.

Система безопасности оператора (Safety Device)

Все модели оснащены эффективной системой защиты, обеспечивающей безопасность оператора и исключающей вероятность получить травму во время работы комплекса. Помимо этого, на раскройщиках iECHO установлены четыре кнопки аварийного останова, при нажатии на которые работа машины экстренно приостанавливается.

Система определения глубины инструмента (AKI)

Система AKI автоматизирует процесс установки глубины погружения инструмента. С помощью этой системы быстро, легко и с высокой точностью устанавливается глубина погружения лезвий инструментов - тангенциального ножа, ножа Kiss cut, дискового ножа. Этим гарантируется прорезание материала насквозь без повреждения статичной подложки или ленты конвейера. Система AKI входит в базовую комплектацию комплексов BK3 и TK3S.

Система оптического позиционирования по меткам CRS

Во всех моделях раскройщиков iECHO предусмотрена установка системы высокоточного автоматического позиционирования. С помощью встроенной CCD-камеры обеспечивается точное положение инструмента и возможность контурной резки по реперным меткам. Благодаря этому можно избежать погрешностей, которые обычно сопровождают ручные операции, и учесть все особенности вырезаемого изображения.

Система Vision Cut

При раскрое тканей, трикотажа, нетканых материалов и т. п. с отпечатанными на них изображениями использовать реперные метки для совмещения с контурами резки, в силу свойств данных материалов, бесполезно, так как неизбежно возникновение погрешностей. С данной задачей прекрасно справляется система Vision Cut.

Система проецирования HD projection system

При раскрое таких материалов, как натуральная кожа, важно разместить контуры кроя так, чтобы максимально использовать материал и минимизировать отходы. В таких случаях используется HD projection system - система, которая проецирует контуры кроя на поверхности заготовки, что помогает оператору с большой точностью определить положение контуров реза относительно материала.

Увеличение клиренса

Стандартный клиренс раскройщика позволяет обрабатывать материалы толщиной до 50 мм. Опционально увеличив клиренс, можно резать материалы толщиной до 110 мм.

Устройство подачи рулонных материалов

- Пассивная система. Рулонные материалы подаются на конвейер прямо с устройства подачи, которое оснащено валом подачи материала, дополнительным валом и механизмом натяжения материала.
- Активная система. Работа системы синхронизирована с конвейерной системой комплекса. В ней предусмотрен датчик петли и контроль кромки материала.

Система автоматической подачи листовых материалов

Эта система значительно экономит рабочее время и позволяет уменьшить себестоимость изделий.

Установка второго портала

Комплексы серии ТК3S с большими размерами рабочих столов по запросу могут оснащаться двумя порталами, что позволяет увеличить производительность в два раза.

Режущий плоттер (планшетный раскройщик) для автоматического раскроя настила iECHO GLS

Планшетный режущий плоттер iECHO GLS является прекрасным решением для автоматизации участка раскроя швейного предприятия. Оснащенный высокоскоростным электронным осциллирующим инструментом и интеллектуальными системами управления плоттер GLS раскраивает любые текстильные и мягкие материалы с высокими качеством, точностью и производительностью. Облачный управляющий сервер iECHO имеет мощный модуль преобразования данных, который позволяет использовать основные программные пакеты САПР, существующие на рынке. Пользователям предоставляется всесторонняя профессиональная техническая поддержка, чтобы они могли легко и успешно перейти от традиционных методов раскроя материалов к автоматическим цифровым.

Особенности плоттера iECHO GLS:

- Система контроля и коррекции перемещения инструмента для обеспечения оптимального режима резки в соответствии с характеристиками обрабатываемого материала.



Рис.1.1.6.

- Управляющий сервер собственной разработки для упрощения работы и достижения наилучшего качества резки.
- Модульные решения для индивидуальных требований пользователей.
- Система автоматической компьютерной раскладки кроя на рабочей поверхности.
- Функция автоматической компенсации заточки лезвия в соответствии с его износом для обеспечения неизменной точности реза.
- Система охлаждения инструмента, предотвращающая перегрев материала и его слипание.
- Система интеллектуальной коррекции загрузки материала.
- Вакуумный прижим материала с возможностью регулировки силы всасывания.
- Устройство автоматического нанесения пленки для повышения эффективности вакуумного прижима и дополнительной экономии электроэнергии.
- Простота управления и обслуживания.
- Стол для сбора готовой продукции.
- Длительный срок службы.

Опционально возможно установить:

- Направляющие под раскройщиком для установки от 2 до 3 систем размотки в целях повышения производительности.
- Направляющие под раскройщиком для установки от 2 до 3 ширильных устройств.
- Автоматическое настилочное устройство.
- Устройство для разглаживания материала от центра к краям.

Преимущества технологии цифровой резки относительно традиционных способов раскроя

- Существенное увеличение производительности.
- Улучшение условий производственной среды.
- Оптимизация управления производством.

- Рациональное использование материалов.
- Более высокое качество обработки материалов.
- Повышение авторитета производителя.

Технические характеристики плоттера iECHO GLK

Таблица 3

Максимальная глубина резки	75 мм (с активной вакуумной системой)
Максимальная скорость резки	200 мм/сек.
Максимальное ускорение	0,3G
Ширина рабочего стола	1,6 м / 2,0 м / 2,2 м (на выбор заказчика)
Длина рабочего стола	1,8 м / 2,5 м (на выбор заказчика)
Электропитание	Плоттер - 1 фаза: 220 В, 50 Гц Вакуумная pompa - 3 фазы: 380 В, 50 Гц
Потребляемая мощность	Плоттер - 4 кВт Вакуумная pompa – 20 кВт Средняя потребляемая мощность - □ 15 кВт
Интерфейс	Последовательный порт
Условия эксплуатации	Температура: 0 - 40 °С, отн. влажность: 20 – 80 %

Справка о компании iECHO.

Компания Смарт-Т является официальным партнером iECHO - известного производителя режущего оборудования с ЧПУ для мелкосерийного и крупнотиражного производства, а также ведущего разработчика специализированного программного обеспечения и систем визуального проектирования.

Компания Hangzhou iECHO Science Technology Co., Ltd. была основана в Китае в 1994 году. Решения компании iECHO пользуются большой

популярностью в рекламной, полиграфической, упаковочной, текстильной, строительной отраслях, а также в ветроэнергетике и авиа- и автомобилестроении. На протяжении более 20 лет для всемирно известных поставщиков компания iECHO разрабатывала производственные решения от общего проектирования, разработки технологий внедрения нескольких операций на одном станке до полной отладки процесса автоматической резки.

Компания iECHO – это высокотехнологичное предприятие государственного планирования, расположенное в провинции Чжэцзян. Штаб-квартира компании находится в Национальной Зоне развития высоких технологий. Компания располагает собственным зданием площадью около 4000 квадратных метров, в котором располагаются маркетинговый и сервисный центры. Центр исследований и разработок находится в США, в штате Юта. За почти 20 лет исследований и разработок компания iECHO получила более 20 национальных патентов и зарегистрировала 30 авторских прав на программное обеспечение, приняла участие во множестве важных программ Национального Министерства науки и технологий.

В компании iECHO работает сплоченный коллектив высококвалифицированных специалистов в области программного обеспечения, IT-технологий, управления электрическими узлами, разработки механической части. На требования рынка и пожелания пользователей нацелена работа всех подразделений компании - производственного и технического отделов, отделов маркетинга и продаж. Благодаря выстроенной стратегии и внимательному подходу к актуальным производственным задачам, компания iECHO сегодня может предложить лучшие цифровые решения в области раскроя материалов. Долгий период исследований и практики дал возможность компании iECHO создать группу профессиональных экспертов, которые благодаря своим знаниям и опыту имеют возможность эффективно влиять на принимаемые решения,

нацеленные на повышение качества продукции и эффективности производства. Все это дает возможность компании iECHO удерживать прочные позиции в жесткой конкурентной борьбе.

Улучшение качества продукции – это основной способ конкуренции предприятий в современном мире. Компания iECHO прошла сертификацию Системы качества ISO9001 и сертификацию соответствия оборудования стандартам Евросоюза (CE). Производство и сборка оборудования iECHO осуществляется в городе Ханчжоу. Основные комплектующие компания импортирует, все механические узлы и части – собственного производства. На заводе iECHO установлены высокоточные обрабатывающие комплексы с ЧПУ, прецизионные фрезерные станки с ЧПУ, высокоскоростные токарные станки, сверлильное и шлифовальное оборудование, которые обеспечивают точность и стабильное воспроизведение деталей. Для наиболее эффективного контроля качества продукции все изделия изготавливаются по модульному принципу.

Продукция компании iECHO успешно вышла на рынки Восточной Азии, Европы, Африки и Америки и других регионов мира. В Китае функционируют четыре маркетинговых центра и службы сервисной поддержки в восточной, центральной и южной провинциях, а также в северной части Китая.

Контрольные вопросы:

1. Какие способы раскроя применяются в швейной промышленности?
2. Какие виды раскройных комплексов фирмы Bullmer применяются в настоящее время?
3. В каком году была основана компания Hangzhou iECHO Science Technology Co., Ltd.?
4. Что такое PREMIUMCUT ULS?
5. Опишите техническую характеристику плоттера iECHO GLK.

1.2. Инновации в технологическом процессе и применение их на практике

1.2.1. Способы соединения деталей изделия.

Одежда представляет собой сложную конструкцию, собранную из нескольких заранее подготовленных и отдельных деталей. Основой сборки одежды служат соединения, выполненные различными способами. Их выбор зависит от требований, предъявляемых к сборочным операциям и от свойств материала, применяемых для одежды.

В настоящее время применяют различные способы соединения деталей изделия: *ниточный, клеевой, сварной, заклепочный, литевой и комбинированный*. Разрабатываются также новые и модифицируются существующие способы.

Ниточные швы при изготовлении одежды применяют для соединения и обработки краев деталей, а также для отделки изделий. По внешнему виду и конструкции ниточные швы разнообразны. Их конструкция определяется расположением деталей и строчек в шве и величиной припуска. В зависимости от конструкции и назначения ниточные швы делят на соединительные, краевые и отделочные.

Качество внешнего вида ниточных строчек определяется правильным расположением узлов переплетения ниток в стежках, соблюдением заданного размера стежков, достаточно плотным прилеганием ниток в стежках к материалу.

Применение клеевых материалов – один из значительных резервов улучшения качества швейных изделий, так как они позволяют создавать и сохранять стабильные формы деталей и узлов различной одежды.

Склеивание деталей одежды по сравнению с универсальным ниточным соединением имеет более узкую область распространения и применяется при изготовлении одежды из ограниченного ассортимента материалов.

Значительный ассортимент материалов является непригодным для склеивания из-за возможного ухудшения их внешнего вида или из-за недостаточной надежности и прочности получаемых клеевых соединений.

Также клеевые швы неустойчивы к кипячению в воде и щелочно-содовом растворе и поэтому их рекомендуют для изготовления одежды, не подвергающейся стирке.

Наряду с преобладающим в настоящее время методом ниточного соединения деталей одежды большое значение приобретает новый метод соединения — *сварка*. Использование сварки в швейной промышленности обеспечивает повышение производительности труда, частичное или полное исключение из технологического процесса швейных ниток, обеспечивает улучшение качества швейных изделий, создает условия для автоматизации технологических процессов сборки деталей и узлов швейных изделий.

Сварные соединения двух или нескольких деталей выполняются на термопластичных синтетических материалах под действием тепла и давления, в результате чего получается расплав этих материалов, который после отвода тепла и уменьшения давления затвердевает и образует неразъемное соединение.

Прочность сварных соединений составляет 30 – 60 % от прочности ниточных швов.

Однако сварной способ использует только для синтетических тканей.

Комбинированный способ представляет собой сочетание двух способов соединения: ниточного и клеевого, ниточного и сварного или клеевого и сварного.

Комбинированный способ считается сложным и трудоемким, поэтому находит весьма ограниченное применение. Этот способ применяется там, где другие способы соединения не могут обеспечить надлежащей защиты (например, при изготовлении защитной и специальной одежды).

В швейной промышленности целый ряд металлических и пластмассовых деталей (пуговицы, кнопки, люверсы, крючки, петли и др.)

закрепляют на соответствующих частях одежды с помощью **заклепочных соединений**. При креплениях этих деталей в соответствующее отверстие структуры тканей вставляют стержни (заклепочные элементы), а затем их расклепывают. К недостаткам этого способа можно отнести сквозные отверстия и невозможность в этой связи разборки скрепленного узла одежды.

Литьевой способ соединения под давлением является одной из основных способов переработки полимеров.

1.2.2.Склеивание и сварка деталей одежды.

Ведущие мировые производители активно применяют сварные соединения при производстве изделий из различных материалов.

Замена ниточных швов сварными обладает целым рядом *преимуществ*:

- отсутствие проколов - нет нарушения водонепроницаемости материала и отсутствие миграции утеплителя через шов;
- более высокая производительность за счет совмещения нескольких операций;
- термическая и/или клеевая обработка края, что немаловажно для сыпучих и трикотажных тканей;
- снижение себестоимости – нет ниток, иголок, шпулей и т.п.;
- современный, привлекательный, конкурентный внешний вид изделия;

Широкое применение следующих безниточных технологий:

- Термоклеевая сварка (ТКС);
- Ультразвуковая сварка (УЗС);
- Сварка током высокой частоты (ТВЧ);
- Сварка горячим воздухом;
- Сварка горячим клином.

Три последние технологии применяются в основном для сварки ПВХ тканей в производстве непромокаемой рабочей одежды, надувных лодок, летних беседок, надувных конструкций.

Термоклеевая сварка

Суть ее в склеивании двух материалов между собой при помощи термоклея и термоклеевых пленок Film. Технология проста, овладеть ею может любое швейное производство от швейной мастерской до крупных производств.

Для производства изделий из тонкого эластичного трикотажа спортивной одежды, нижнего и термобелья используют современный тип оборудованная – термоклеевые машины, внешне напоминающие оверлок с блоком программного управления. Машины производят сварку на невысоких температурах, при которых трикотаж не деформируется. Шов получается плоский без потери эластичности во всех направлениях, чего невозможно добиться при ниточном шве. Для сварки материала внахлест используются одни машины, для подгиба и окантовки края – другие. В качестве расходного материала - используется специальная эластичная термоклеевая лента.

Но самая популярная на данный момент в мире безниточных технологий – термоклеевая сварка элементов кроя и декоративная отделка на термопрессах. Они есть практически на каждом производстве, очень универсальны и значительно расширяют возможности производства. При этом их стоимость не сильно высокая. Термопрессы просты и неприхотливы в эксплуатации, не требуют глобального изучения и обучения. Единственное, необходимо, чтобы пресс был либо с перемещающимся столом, либо увеличенной высотой подъема рабочей нагревательной плиты, достаточной для комфортной и безопасной работы. И также для данной технологии не подойдут «книжные» ручные термопрессы, т.к. при их использовании возможны значительные смещения заготовок между собой в процессе опускания рабочей плиты. На термопрессах с использованием термоклеевых пленок Film производятся сварка и декоративная отделка прорезных (втачных) и накладных карманов, приварка молний, нанесение плечевых, локтевых и пр. усилений, сварка (бондинг) между собой различных тканей и материалов, приварка этикеток, логотипов и светоотражающих элементов,

увеличение жесткости ветрозащитных планок молний и козырьков капюшонов.

Технология склеивания — это бесшовное соединение кусков ткани под воздействием термической обработки. Подобную технологию склеивания (bonding technology) предлагает компания Framisitalia. Склейка происходит на промышленном оборудовании с помощью специальных лент. На данный момент эту технологию сложно применить для серийного производства из-за высокой стоимости, но она имеет перспективы и огромный рынок в будущем.

Одним из первых дизайнеров, применивших данную технологию, стал Иссэй Миякэ, знаменитый своими инновациями. Дизайнер показал прет-а-порте коллекцию SS17, в которой не просто заменил технологию шитья на склейку, — идея состояла в том, чтобы соединить ткани разной плотности — мягкой текучей трикотажной ткани и жесткой ткани, которая создает жесткую, но гибкую текстуру. Получился эффект, сравнимый с пружиной, падающей по ступенькам лестницы — элементы платья пружинили на моделях в ритм музыки и движений.

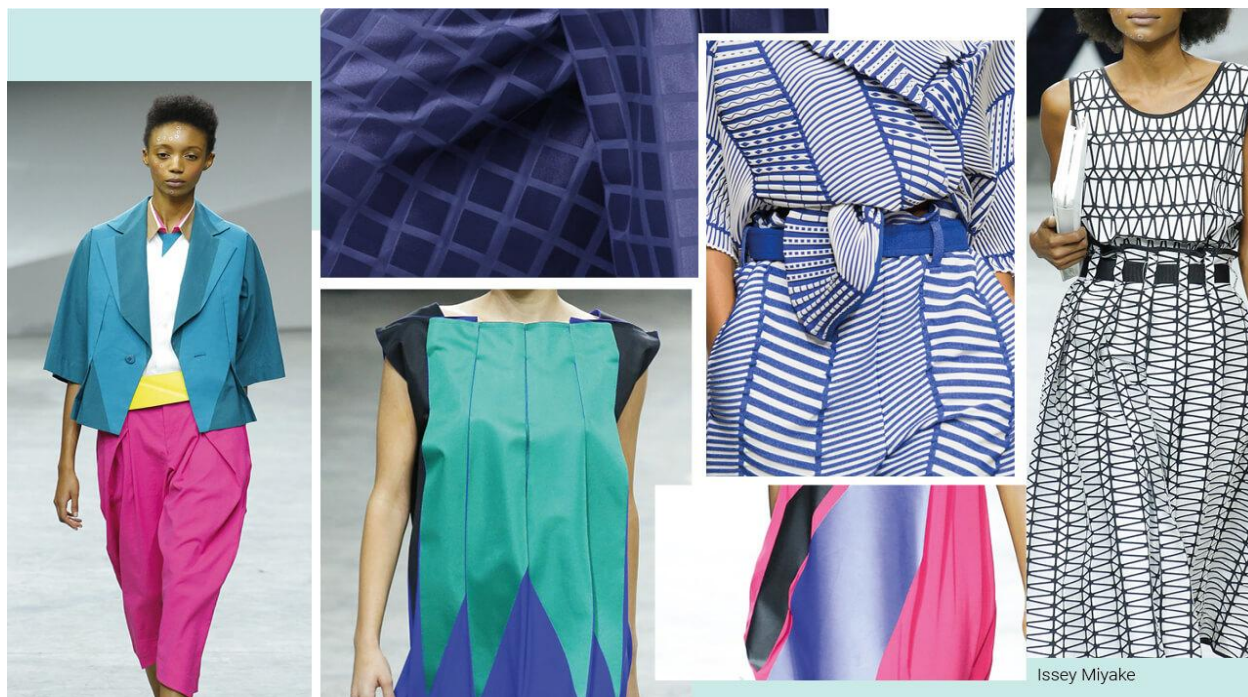


Рис.1.2.1.

Практически все ведущие мировые производители в той или иной степени применяют термоклеевые технологии в своих изделиях: производстве различного рода одежды (от нижнего белья до пуховиков, от повседневной, спортивной до специальной одежды), обуви, снаряжения и в аксессуарах.

Зачем клеить? У ниточного шва существует ряд значительных недостатков и ограничений при современном производстве модной и функциональной одежды, которая при этом стремится к минимальной стоимости. Прежде всего, игольные проколы нарушают целостность и герметичность материала, что немаловажно для производителей верхней влаго- и ветрозащитной одежды, палаток, снаряжения и прочей продукции. Во-вторых, пришивание элементов сложной формы зачастую требует наличие сложного оборудования и высокую квалификацию швеи. В-третьих, высока цена ошибки оператора: если он «уведёт» шов, изделие будет испорчено. В-четвертых, ниточные швы не эластичны в нескольких направлениях. И на сыпучих тканях требуют обработку среза, что увеличивает толщину шва, все это принципиально важно для современных эластичных и трикотажных тканей, где стремятся к плоским эластичным швам. И в-пятых, не всегда представляется возможным пришить какой-либо элемент на готовое изделие, к примеру, идентификатор на спец одежду или униформу (шеvron с логотипом или ФИО), наружное усиление, добавить карманы на утепленную куртку, это можно сделать только, прошив насквозь все изделие, что приведет к потере его водостойкости и теплоизоляционных свойств, не говоря уже об эстетической составляющей изделия.

Термоклеевые технологии лишены всех этих недостатков, так как пленки приклеиваются всей своей площадью поверхности за одну операцию, не нарушая целостности материала и дополнительно его герметизируют и усиливают от абразивного воздействия.

В чем же суть конкретно этой безниточной термоклеевой сварки, а суть предельно проста и понятна и заключается в склеивании двух материалов

между собой (бондинг), принцип соединения, как всем нам хорошо известного двустороннего скотча.

Для соединения деталей кроя, фурнитуры между собой, термоклеевой приварки аксессуаров и фурнитуры (молний, стопоров, ярлыков, вешалок, прозрачных окон), накладных и втачных карманов, бондинга воротниковой зоны мягкими и тактильно приятными материалами применяют клеевые пленки **film**.

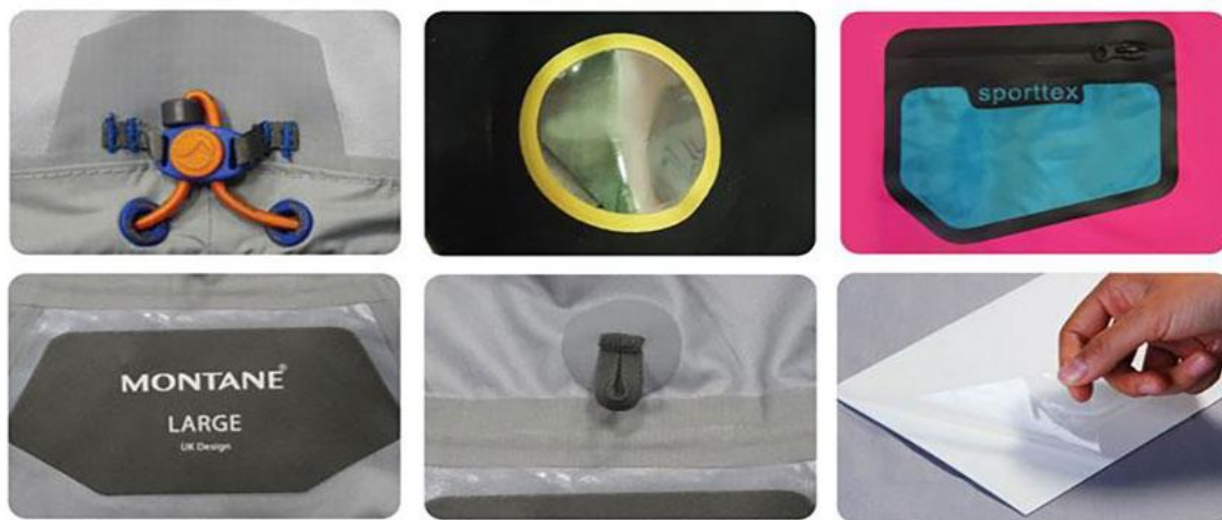


Рис. 1.2.2.

С помощью этих материалов можно производить термоклеевую стежку пуховых изделий, уходя тем самым от дополнительного пухпакета и полностью исключая миграцию пуха через швы. Данная стежка сейчас широко применяется для легких пуховиков, пуховых свитеров, пуховых подстежек и пуховых спальнх мешков.



Рис.1.2.3.

Также существуют клеевые filmy с внутренним кортом для увеличения жёсткости склеиваемого материала, такие filmy применяют при формировании козырьков капюшонов, ветрозащитных планок для молнии, манжет, клапанов карманов и т.д.

Второй тип **декоративные пленки**. Они несут не только декоративную и дизайнерскую функцию, но и функционал, например, наружную герметизацию, усиление, для создания световозвращающих элементов или в виде усиливающих антискользящих накладок.



Рис. 1.2.4.

Третий – термоклеевые filmy **специального назначения**. Это термоклеевые filmy в большинстве своем идут на текстильной или трикотажной основе и предназначены для наружного усиления проблемных зон (плечи, локти, колени и т.п.). Либо для внутренних усилений, герметизации стыков швов, молний, вышивок, соединения внутренних деталей с нашитыми на них фурнитурой, вешалкой, фиксатором утяжек.



Рис. 1.2.5.

Ультразвуковая сварка

Изначально данная технология применялась для узкого круга нетканых материалов при производстве фильтров, одноразовой одежды, упаковки и домашнего текстиля. Ее практически не применяли при производстве продукции из тканых материалов из-за недостаточной прочности шва и пронзительного звука, который издает машина при работе. Но технологии не стоят на месте, и эти недостатки были устранены, появились бесшумные машины, которые сваривают большой спектр различных материалов, почти всех синтетических, смесовых, трикотажных тканей.

Ультразвуковая сварка не требует расходных материалов (ниток, иголок, шпуль, герметизирующих лент). На ультразвуковых машинах можно одновременно с соединением деталей производить еще и обрезку края, разрезание, декоративную вырубку рисунка, термическую обработку края среза, теснение, в том числе и логотипа (в т.ч. и на коже). Помимо этого на таком оборудовании можно делать и стыковые швы, получая в результате плоский шов. Это позволяет работать с достаточно сложным по геометрии кроем. Но данный шов недостаточно прочный из-за малой площади соединения и его необходимо дополнительно проклеивать специальной лентой на текстильной основе. Ультразвуковые машины в большинстве своем выполнены в корпусе стандартных швейных машин

промышленного класса, что значительно упрощает и сокращает время на переобучения швей, и переход на новые безниточные технологии.

Все эти преимущества современного оборудования сильно расширяют возможности производства, повышают его производительность, снижают себестоимость изделия, увеличивают рентабельность и конкурентоспособность, что является стратегически важным в наше непростое для российского производства время.

Сварка представляет собой технологический процесс образования неразъемного соединения путем доведения соединяемых поверхностей в зоне контакта тканей до вязкотекучего состояния с последующей фиксацией. Сварка это — процесс самослипания термопластичных материалов под действием тепла и давления. Использование ниточных соединений для таких материалов нерационально, так как процесс шитья затруднен, изделия с ниточными швами не обладают достаточной прочностью и водостойкостью. Клеевые соединения здесь тоже непригодны, так как материал сам термопластичен, а поэтому горячее прессование невозможно. При изготовлении изделий из термопластичных пленочных материалов (пластифицированного поливинилхлорида, полиэтилена, полиамида) используются сварные соединения. В швейном производстве применяют три вида сварки: термоконтактную (непрерывную и термоимпульсную), высокочастотную и ультразвуковую. До настоящего времени наибольшее практическое применение в швейной промышленности имела термоконтактная сварка при помощи электронагрева методом последовательной обработки полуфабриката и термоимпульсная методом параллельной обработки. Сущность термоконтактного способа сварки заключается в том, что нагрев материала осуществляется специальным инструментом при его непосредственном контакте с материалом. Температура нагревателя 300–350° С. Чтобы не было налипания, используют прокладки из тефлона, кальки. Нагрев инструмента может быть газовый,

индукционный,

электрический.

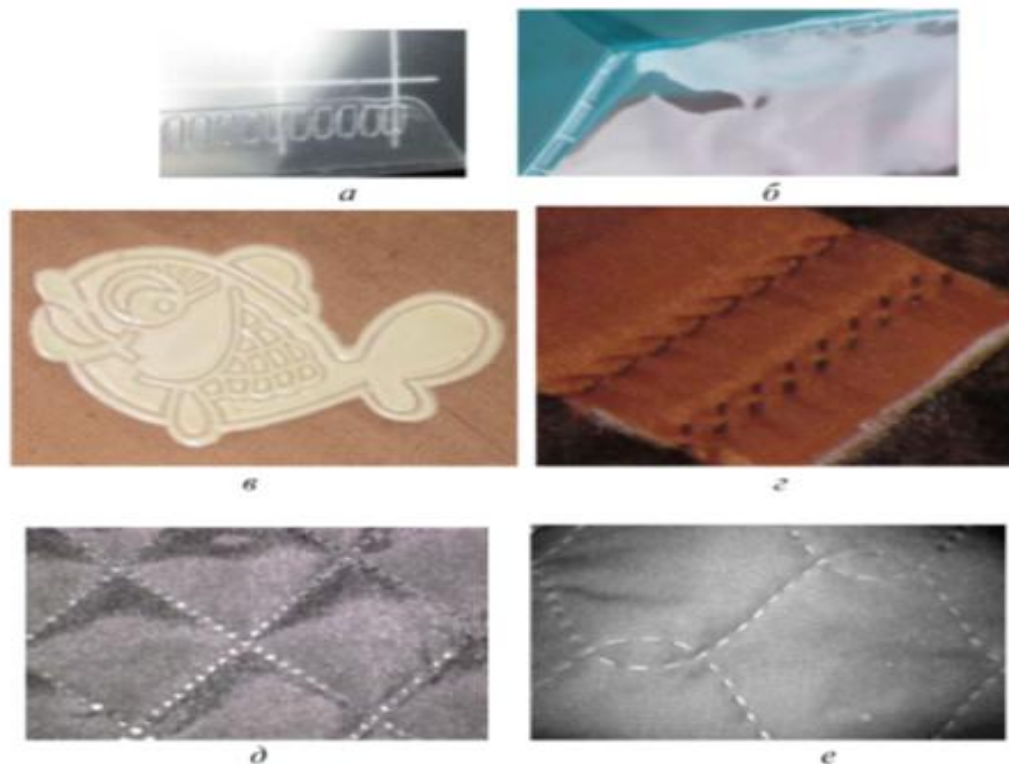


Рис. 1.2.6.

а, б — пластиковые упаковки; в — аппликация; г, д, е — выстегивание ткани с утеплителем

В швейном производстве применяется в основном метод последовательной сварки. Последовательную сварку электрическим нагревом осуществляют при помощи нагревательных элементов в виде паяльника клиновидной формы, ролика, ленты. Для сварки термопластичных пленок толщиной 0,25–1 мм, а также текстильных материалов с термопластичным полимерным покрытием целесообразно использовать в качестве нагревательного элемента паяльник клиновидной формы, который в результате разогрева внутренних поверхностей свариваемых деталей обеспечивает в зоне контакта сварной шов с последующей его фиксацией прижимными роликами. Методы обработки при этом параллельно-последовательные, скорость продвижения материалов 150 см/мин. При термоконтактной сварке нагрев пленочного материала осуществляется практически мгновенно благодаря пропусканию импульса тока большой

силы через нагревательные элементы. В паузах между импульсами сварной шов охлаждается под давлением. Охлажденные поверхности сварного шва не прилипают к нагревательному инструменту, поэтому сваривать термоимпульсной сваркой можно без антиадгезионных прокладок. Простота и экономичность термоконтактного способа позволяют использовать его для сварки тонких пленок и текстильных материалов с пленочным термопластичным покрытием при изготовлении специальной и некоторых других видов одежды. Существенными недостатками способа являются: возможность перегрева поверхностного слоя материала, непосредственный контакт нагревателя с материалом и давление его на материал, что приводит к выдавливанию расплава материала в околошовной зоне и снижению прочности соединений. При высокочастотной сварке материалы помещаются между электродами, к которым подается переменный ток высокой частоты. Выделяемое электродами тепло за 2–3 с сваривает материалы. Electrodes при этом остаются холодными, поэтому изолировать их нет необходимости. Apparatus для высокочастотной сварки снабжены набором электродов различной формы, поэтому существуют два способа высокочастотной сварки: параллельный и последовательный. Наибольший интерес для швейной промышленности как наиболее производительный представляет параллельный, выполняемый обычно на прессах. Недостаток высокочастотной сварки — сложность и высокая стоимость установок, а также необходимость местной или общей экранизации. Этот способ сварки используют для изготовления петель, рельефных отделочных швов в одежде из искусственной кожи, воротников, манжет, карманов мужских сорочек из синтетических тканей, для прикрепления эмблем и аппликаций к деталям одежды.

Ультразвуковая сварка осуществляется за счет воздействия ультразвуковых колебаний и давления. Ультразвуковую сварку применяют для соединения текстильных материалов из термопластичных волокон. Это тепло размягчает материал, и при сдавливании разогретые поверхности

соединяются в зоне контакта. Единого мнения относительно механизма ультразвуковой сварки термопластичных полимеров, в том числе и текстильных синтетических материалов, до настоящего времени нет. Процесс сварки ультразвуком рассматривается как чистое действие механических колебаний, в результате которых от трения поверхностных слоев в молекулярных цепях возникает необходимое для сварки тепло. При сварке пластмасс, плохо проводящих ультразвуковые колебания, энергия ультразвуковых колебаний преобразуется в тепло в результате микроударов или в результате поглощения ультразвуковых колебаний на свариваемых границах. В начальный момент сварки непосредственно под волноводом, вследствие того, что здесь возникают наибольшие температуры, образуется вязкотекучая прослойка. Под действием сварочного давления она вдавливается во внутренние слои материала. При малой поверхностной плотности материала вязкая масса проникает до его противоположной стороны, оказывая подогревающее действие по всей толщине. Что значительно сокращает продолжительность сварки.

Сварка ультразвуком обладает рядом особенностей:

- тепло выделяется только в зоне шва, что способствует высокой скорости сварки и незначительным изменениям свойств материала;
 - сваривать можно загрязненные поверхности, так как все инородные частицы удаляются из зоны шва благодаря сдвиговым колебаниям;
 - подвод энергии можно осуществлять на значительном расстоянии от места сварки, что позволяет сваривать детали в труднодоступных местах;
 - сваривать можно различные термопласты;
 - появляется возможность механизации и автоматизации процессов сварки;
 - производственные процессы характеризуются экономичностью и чистотой.
- Ультразвуковую сварку осуществляют последовательным способом на машинах проходного типа и по всему контуру шва параллельным способом на прессовом оборудовании. Область применения ультразвуковой сварки более широкая по сравнению с высокочастотной и термоконтактной сваркой.

Этот способ применим для соединения текстильных материалов из всех видов термопластичных волокон. Ультразвуковую сварку применяют для соединения деталей одежды из тканей и трикотажных полотен, основных подкладочных материалов и утеплителя. Путем сваривания можно получать стачные, настрочные, отделочные и другие швы, изготавливать петли, закрепки, прикреплять пуговицы и т. п., выполнять различные по конфигурации и размерам строчки, выполняемые последовательным и параллельным способами. Наибольший интерес представляет использование ультразвукового метода для безниточного крепления пуговиц к одежде из тканей (так называемый способ «комби-текс»). Специальные пуговицы на ножках из термопластического материала устанавливаются на ткань и прижимаются сверху металлической пластиной, а снизу — металлическим излучателем УЗ-колебаний. При одновременном воздействии на пуговицу УЗ-колебаний и давления, материал ее ножки нагревается до вязкотекучего состояния и проникает в структуру ткани, а затем формируется на другой ее стороне. Использование этого способа на сорочечном ассортименте позволяет совместить операции прикрепления пуговиц на перед сорочки и застегивание сорочки, так как пуговицы могут устанавливаться сквозь петли. Возможно и одновременное прикрепление пуговиц на перде, воротнике и манжетах. Прикрепление пуговиц осуществляется на специально разработанной установке «Комби-текс». С помощью ее можно прикрепить пуговицы как к отдельным деталям, так и к готовому изделию. При сварке исключается потребность в скрепляющих материалах (нитки, клей и растворители), необходимых для ниточных и клеевых соединений.

Таким образом сварка в швейном производстве открывает огромные возможности механизации и автоматизации. В сварных швах не допускается стягивание, растяжение, посадка материала, прожоги, несоединенные места, продавливание, перекосы, смещения, загрязнения. Концы сварных соединений дополнительно не закрепляются. Исходя из этого можно прийти к выводу что сварные соединения швейных изделий являются наиболее

трудосберегающей и высокопроизводительной технологией в швейной промышленности. С применением такой технологии можно достичь больших результатов развития производства рентабельной, эстетичной, конкурентоспособной и доступной по цене продукцией для населения.

1.2.3. Современное оборудование для безниточной обработки деталей одежды способом склеивания.

Склеивание является одним из распространенных способов безниточного соединения деталей одежды с различными прокладочными материалами.

Операции клеевой технологии выполняют с помощью следующих видов специального оборудования: утюгов, прессов периодического действия общего и специального назначения, специализированных прессов непрерывного действия.

Паровоздушные манекены используют для параллельного выполнения двух операций – влажно-тепловой обработки и склеивания.

Основными производителями оборудования для клеевого соединения деталей одежды в Европе являются фирмы Германии. Италия также поставляет свое оборудование, хотя в значительно меньших объемах.

В табл.4 приведены сведения об ассортименте продукции основных производителей оборудования Германии, Италии и России.

Таблица 4

Наименование производителя	Виды выпускаемого оборудования
Фирма «Каннегиссер» (Германия). Год основания - 1948	Прессы непрерывного действия для склеивания деталей воротников и манжет мужских сорочек. Пневматические прессы непрерывного

	действия типа «Multi Star» для дублирования деталей одежды.
Фирма «Герберт Майер ГмбХ» (Германия)	Прессы периодического и непрерывного действия (напольные, настольные) для дублирования деталей разных видов одежды. Роботы для подачи и укладки склеиваемых деталей. Дублирующие прессы для меха, обуви и кожи.
Фирма «ФАЙТ» (Германия) Год основания – 1961.	Утюжильные рабочие места. Парогенераторы.
4. Фирма «Легмаш» г. Н.Новгород	Утюжильные рабочие места. Парогенераторы. Прессы периодического действия гидравлические. Пресс дублирующий непрерывного действия ПД.
Арендное предприятие завод «Агат» г. Ростов-на-Дону	Промышленные утюги.
6. Фирма «Макпи» (Италия)	Прессы периодического действия. Прессы непрерывного действия
7. Фирма «Малаваси» (Италия)	Утюжильные рабочие места. Паровые утюги.
8. Фирма «Шробель» (Германия)	Утюжильные рабочие места. Паровые утюги.

**Основные производители оборудования для клеевого соединения
деталей одежды и ассортимент продукции**

1.2.4. Современное оборудование для безниточной обработки деталей одежды способом сварки.

Соединение деталей одежды способом сварки основано на использовании термопластических свойств синтетических материалов, которые энергией токов высокой частоты и ультразвука разогреваются до вязкотекучего состояния и при определенном давлении после охлаждения образуют прочное соединение.

Сварка ультразвуком.

Машина ультразвуковая безниточная БШМ-1 ЗАО «Завод Промшвеймаш» (г. Подольск), УЗБ-600 и УВД-1 Чехословакия, машина роликовая ИМ-300 фирма «Бранзон Соник Пауэр» (США), машина роликовая ИМ-22 фирма «Омега» (Великобритания), установка переносная сварочная ГК-4 фирма «Бранзон Соник Пауэр» (США).

Сварка током высокой частоты.

Установка «Фоллипресс-800» народного предприятия «Герман Шлимме» Германия, установки УЗП-2-2,5Е и УЗП-2500А завода «Промышленная электроника» Болгария.

Сварка термоконтактная.

Установка УТС ГЗ ОАО «Орша» предназначенная для временной точечной сварки перед склеиванием деталей.

PFAFF 8303 Классическая машина для герметизации швов термопластичными лентами с помощью горячего воздуха



Рис.1.2.7.

Название: PFAFF 8303 Классическая машина для герметизации швов термопластичными лентами с помощью горячего воздуха

Тип: Сварочные машины

Производительность:

- Запатентованное двухкамерное сопло, равномерная температура сварки и оптимальное сваривание по кромкам ленты
- Микропроцессорное управление с диагностикой ошибок.
- Автоматическая обрезка ленты (экономия ленты)
- Регулируемый по времени поворот сопла (исключается подгорание мембраны в конце шва)
- Для лучшего обзора головка машины наклонена от оператора на 18 гр.
- Различные колонки для одежды и обуви
- Различные по ширине ролики и сопла для лент шириной 22 и 25 мм.
- Макс. температура сварки 650 гр.
- Скорость сварки до 10 м/мин.
- Мощность нагревательного элемента 3 кВт.
- Напряжение сети 230 В., 1 фаза.
- Рабочее давление сжатого воздуха 6 бар. Расход воздуха до 120 л/мин.

PFAFF 8303-040

- Наклон колонки от оператора
- Для одежды
- Ширина лент 22 мм.
- Ширина роликов 25 мм.

PFAFF 8303-041

- Наклон колонки от оператора
- Для одежды
- Ширина лент 25 мм.
- Ширина роликов 28 мм.

PFAFF 8303-042

- Наклон колонки на оператора

- Для обуви
- Ширина лент 22 мм.
- Ширина роликов 25 мм.

PFAFF 8310 Машина для ультразвуковой сварки синтетических тканей



Рис.1.2.8.

Название: PFAFF 8310 Машина для ультразвуковой сварки синтетических тканей

Тип: Сварочные машины

Производительность

Скорость шитья: 10 м/мин.

Программированная сварка с PFAFF 8310. Ультразвуковая сварочная машина тип Seamsonic сочетает все физические преимущества сварки ультразвуком с опытом техники швейного производства в неповторимом до сих пор способом. На PFAFF 8310 сварочный материал фиксируется между импульсным и прижимным колесом и последовательно сваривается под давлением. При этом способе сварки ультразвуком сварочный материал «взбивается» посредством резко изменяемых колебаний давления. За счет молекулярных колебаний в нижней поверхности сварочного материала возникает тепло, на тонких материалах оно в непосредственной близости от места соединения сваркой, что обеспечивает хорошее соединение

материалов.

Области применения PFAFF 8310

Техническая сфера: Карманы фильтров, изделия личной гигиены, медицинские матрасы и чехлы, войлок, операционные повязки, пленка, защитные бронежилеты, солнцезащитные покрытия, фильтры, изоляция, занавески для душа и т.д.

Производство одежды:

Одежда для отдыха, защитная одежда, корсажные изделия, нижнее белье, операционная одежда и т.д. Область автомобилестроения: Тенты для грузовиков, шторы, навесы от солнца и многое другое.

Оснастка:

■ Цифровое SPS-управление

■ Обслуживание с помощью панели управления Touchscreen

■ Функции: ручной и автоматический режим работы с бесступенчатой регулировкой скорости с помощью ножной педали, регулировка амплитуды от 50 до 100%, задержка старта для колебаний и привода, регулировка холостого и обратного хода.

■ Машина поставляется по выбору в исполнении со свободным рукавом, обратной рукавной платформой для швов внахлест и трубчатых изделий, колонковым рукавом (рукава могут заменяться между собой), а также с плоской платформой.

Ультразвуковой генератор:

■ новое: стабилизатор мощности

■ бесшумная 35 кгц

■ автоматическое сопровождение амплитуды, зависящей от частоты и скорости

■ автоматическая настройка импульсного колеса перед сваркой и во время сварки

Принадлежности (опции):

- Возможность фрезеровки или гравировки прижимных колес согласно образцу заказчика, направляющие для швов внахлест, подгибатели и окантовыватели

- пулер слева и справа и с отдельным отключением.

Новинка: Cut & Seal PFAFF 8310 Cut & Seal объединяет физические процессы обрезки со сваркой с помощью ультразвука. На базе успешно используемой на рынке машины 8310-003 были разработаны машины для сварки ультразвуком нового поколения.

Преимущества:

- Две операции за один проход (Cut & Seal)
- Минимальные припуски шва (микрошов) при высокой прочности
- Высокая комфортность сваренных материалов
- Плоские швы после последующей обработки

Новейшая тенденция в соединении швов текстильных изделий. Ультразвуковая сварочная машина для одновременной сварки и обрезки кромки. Последовательная обработка гибких термопластичных и нетканых материалов.

PFAFF 8320 Прямая сварка горячим клином или горячим воздухом



Рис.1.2.9.

Название: PFAFF 8320 Прямая сварка горячим клином или горячим воздухом

Тип: Сварочные машины

Производительность

Отличия сварки горячим клином от сварки горячим воздухом.

Сварка горячим клином:

- Сварочный шов всегда аккуратный.
 - Расход электроэнергии до 80% меньше, чем при сварке горячим воздухом.
 - Расход воздуха существенно ниже, чем при сварке горячим клином.
- Достаточно небольшого компрессора.
- При сварке горячим клином образуется на 95% меньше вредных для здоровья паров, чем при сварке горячим воздухом.
 - Из-за прямого контакта горячий клин должен регулярно подвергаться шлифовке. В связи с этим возникают дополнительные расходы на восстановление клина.

Сварка горячим воздухом:

- Сварочный шов слегка волнистый, частично заметна кромка.
- Расход электроэнергии в 5-6 раз выше, чем при сварке горячим клином.
- Существенный расход воздуха. Необходим большой компрессор.
- При сварке горячим воздухом образуется в 20 раз больше вредных для здоровья паров, чем при сварке горячим клином.
- При сварке нетканых материалов, например фильтровальных, шов получается более эластичным за счет проникновения горячего воздуха внутрь материала.
- Благодаря отсутствию прямого контакта нет необходимости в шлифовке клина. Отсутствуют дополнительные расходы.

PFAFF 8320 Стационарная машина для сварки гибких термопластичных материалов с помощью ГОРЯЧЕГО КЛИНА или ГОРЯЧЕГО ВОЗДУХА.

- Полностью свободно программируемая машина
- Все параметры вводятся с помощью интерактивной панели управления

- Привод транспортирующих роликов от индивидуальных шаговых двигателей с возможностью дифференциальной подачи материала
- Высокая колонка с изменяемой геометрией. Возможность поворота на 180 гр.
- Регулируемая по высоте станина
- Быстрый переход от сварки горячим клином на сварку горячим воздухом для различных приложений
- Длина 1100 мм.
- Ширина 620 мм.
- Высота 1400 мм.
- Вылет рукава 480 мм.
- Вес 140 кг.
- Проход между роликами 25 мм.
- Скорость сварки до 10 м/мин. Опционально возможно до 30 м/мин.

PFAFF 8320-010 Горячий клин

- Макс. температура сварки 500 гр.
- Макс. ширина шва 30 мм. (зависит от ширины клина). Стандартные варианты клиньев: 7, 9, 12, 15, 20, 30 мм.
- Напряжение сети 230 В., 1 фаза.
- Макс. потребляемая мощность 1,5 кВт.
- Рабочее давление сжатого воздуха 6 бар.
- Расход воздуха до 30 л/мин.

PFAFF 8320-020 Горячий воздух

- Макс. температура сварки 650 гр.
- Макс. ширина шва 30 мм. (зависит от ширины сопла). Стандартные варианты сопла: 15, 20, 30 мм.
- Напряжение сети 230 В., 1 фаза.
- Макс. потребляемая мощность 3,5 кВт.
- Рабочее давление сжатого воздуха 6 бар.
- Расход воздуха до 150 л/мин.

PFAFF 8320-020-061 Горячий воздух Специальная комплектация машины для сварки непрерывных фильтровальных рукавов

- Стандартно укомплектована соплом шириной 15 мм.
- Стандартно укомплектована роликами шириной 30 мм.
- Стандартно укомплектована аппаратом для шва в нахлест с регулировкой ширины шва от 10 до 30 мм.
- Стандартно укомплектована формирователем шланга с регулировкой диаметра от 60 до 300 мм.

PFAFF 8330 Полностью программируемая машина для герметизации швов термопластичными лентами с помощью горячего воздуха



Рис.1.2.10.

Название: PFAFF 8330 Полностью программируемая машина для герметизации швов термопластичными лентами с помощью горячего воздуха

Тип: Сварочные машины

Производительность

Полностью свободно программируемая машина

- Все параметры вводятся с помощью интерактивной панели управления
- Привод транспортирующих роликов от индивидуальных шаговых двигателей с возможностью дифференциальной подачи материала
- Динамическая сварка (изменение мощности нагревательного элемента в

зависимости от скорости сварки) •Автоматическая обрезка ленты в конце материала по сигналу от фотосенсора

- Система быстрой смены колонок для различных приложений
- Различные по ширине ролики и сопла для лент шириной 22, 25 и 30 мм.
- Макс. температура сварки 650 гр.
- Скорость сварки до 10 м/мин.Опционально возможно до 20 м/мин.
- Мощность нагревательного элемента 3,3 кВт.
- Напряжение сети 230 В., 1 фаза.
- Рабочее давление сжатого воздуха 6 бар
- Расход воздуха до 150 л/мин.

СВАРОЧНАЯ МАШИНА: ELMRT



Рис.1.2.11.

Название: ELMRT

Тип: Сварочные машины

Производительность

Стандартная ультразвуковая машина

40 кГц 1500 Вт

Титановый вращающийся сонотрод

Колесо со стандартной накаткой (на выбор 15 видов)

Интегрированный ПЛК контроллер управляющий скоростью/задержкой и частотой

СВАРОЧНАЯ МАШИНА: SC40



Рис.1.2.12.

Название: SC40

Тип: Сварочные машины

Производительность:

Стандартная ультразвуковая машина

40 кГц 600 Вт

Сонотрод из закаленной стали

Колесо со стандартной накаткой (на выбор 15 видов)

Интегрированный ПЛК контроллер управляющий скоростью/задержкой и частотой

Рабочий стол из нержавеющей стали 500 x 500 мм

СВАРОЧНАЯ МАШИНА: SC20



Рис.1.2.13.

Название: SC20

Тип: Сварочные машины

Производительность:

Стандартная ультразвуковая машина

40 кГц 1500 Вт

Сонотрод из закаленной стали

Колесо со стандартной накаткой (на выбор 15 видов)

Интегрированный ПЛК контроллер управляющий скоростью/задержкой и частотой

Рабочий стол из нержавеющей стали 500 x 500 мм

Контрольные вопросы:

1. Что такое бесниточное соединение тканей?
2. Какие способы применяют для бесниточного соединения тканей?
3. Технология склеивания – это?
4. Можно ли соединять материалы свариванием?
5. Виды машин, применяемых для бесниточного соединения деталей?

1.3. Инновации в работах формования и отделки продукции, выбор сырья для них

Промежуточное и окончательное глажение относятся в швейной промышленности к обязательным операциям, которые, прежде всего, существенны для признания изделия конечным потребителем. Оборудование для влажно-тепловой обработки швейных изделий является одним из основных видов машин и аппаратов, используемых при изготовлении одежды. К нему относятся универсальное прессовое оборудование, специальное прессовое оборудование, гладильные столы, утюги, вспомогательное и прочее (парогенераторы, вакуум-установки и т. п.).

Большинство установок, прессов и утюжилых столов представляют собой комплекс, состоящий из прессов базовых конструкций, столов и комплектующих подушек, утюгов.

Базовые конструкции прессов и установок для дублирования различаются по ряду основных признаков. К таким признакам относятся усилие прессования, тип привода, степень автоматизации (вид управления), степень обеспечения энергоносителями.

Торговая марка SILTER является лидером по производству и продажам компактных парогенераторов для бытового и профессионального применения во многих странах мира. Компания SILTER производит электропаровые утюги и парогенераторы с 1983 г. в соответствии с современными технологиями и последними технологическими разработками. В результате марка SILTER быстро завоевала хорошую репутацию у покупателей и прочно заняла лидирующую позицию в классе профессионального оборудования ВТО для швейных производств. Утюги и парогенераторы SILTER стоят на порядок дешевле, но при этом ни по внешнему виду, ни по качеству не уступают своим итальянским «собратьям». А об их надежности свидетельствует полное соответствие европейским стандартам, а также сертификаты TSE и PCT. Оборудование SILTER специально разработано для средних и мелких швейных производств,

салонов штор и салонов одежды, магазинов, предприятий сферы обслуживания, домашних хозяек и частных предпринимателей, которые шьют большими партиями. Для профессионального применения компания SILTER разработала серии SILTER PROFESSIONAL, которая имеет ряд преимуществ: корпус и бойлер парогенераторов выполнены из нержавеющей стали; парогенераторы имеют 4-уровневую систему защиты:

- а) Встроенный регулятор пара предотвращает возникновение избыточного пара.
- б) Биметаллический дисковый термостат предохраняет перегрев.
- в) Предохранитель срабатывает в случае любой поломки биметаллического термостата (в таких случаях предохранитель прекращает подачу электрического напряжения бойлеру, и загорается аварийный индикатор NO WATER).
- г) В случае поломки любого из вышеуказанных механизмов пар автоматически выпускается через предохранительный клапан крышки бойлера.

Парогенераторы работают на простой водопроводной воде, поэтому нет необходимости дополнительно покупать дистиллятор; парогенераторы SILTER PROFESSIONAL экономично расходуют электроэнергию, требуемая мощность 1000–2000 Вт/час в зависимости от объема бойлера; профессиональный утюг подсоединен к парогенераторам силиконовым жароустойчивым шлангом; парогенераторы подходят как для горизонтального отпаривания, так и для вертикального; парогенераторы оснащены жароустойчивой подставкой для утюга; парогенераторы серии SILTER PROFESSIONAL выполнены в различных модификациях.

Доски SM/PSA 2101A, SM/PSA 2135A имеют встроенный парогенератор с утюгом, создающий непрерывный сухой пар, который

подается с помощью ножной педали. Более того, поверхность гладильной доски имеет нагревательный элемент с регулятором температуры, который позволяет гладить любые материалы без опасений. Одним из важнейших преимуществ досок SILTER HARMONY является наличие вентилятора, который обеспечивает надежную систему вакуумной аспирации. Компания SILTER имеет свое ноу-хау, подтвержденное патентом, — регулировка высоты с точностью до сантиметра. Удобство досок SILTER HARMONY подтверждается и наличием колесиков и ручек, с помощью которых доска легко складывается и передвигается. Весь ассортимент продукции компании SILTER представлен не только гладильными досками и парогенераторами профессионального применения, но и утюгами, парогенераторами для полупромышленного применения и специализированным оборудованием, таким как парогенераторы с паровой щеткой, паровым пистолетом и парогенератор с комплексом насадок TRIO MINI



Рис. 1.3.1.

SILTER Super mini 2005E



Рис.1.3.2.

Гладильные столы являются одним из наиболее распространенных и простых по конструкции видов оборудования, применяемого на швейных предприятиях для влажно-тепловой обработки изделий.

Гладильные столы имеют базовые конструкции и отличаются друг от друга конструкцией, оснащением (различные виды утюгов), типом нагрева гладильной поверхности, наличием вакуум-отсоса. Возможностью установки дополнительных подушек.

Существует два типа конструкций столов: первый предусматривает установку гладильной плиты на четыре опоры, второй – на одну опору; в этом случае гладильная плита располагается консольно.

В некоторых случаях на утюжилых столах могут быть установлены индивидуальные отсосы.

Чтобы на столах можно было выполнять обработку деталей сложной формы, устанавливают дополнительные вспомогательные подушки.

Гладильные столы оснащаются утюгами различных типов. Основными отличительными характеристиками утюгов являются вид нагрева, наличие или отсутствие пропаривателя, масса утюга, форма его подошвы.

Гладильный стол ЛГС-103.34



Рис. 1.3.3.

Таблица 5

Наименование показателя, единица измерения	ЛГС-103.34
Размер гладильной поверхности, мм	1410x410x250
Вид обогрева	электро
Мощность парогенератора, кВт	3,5
Емкость парогенератора, л	7
Общая мощность, кВт	5,33
Подвод воды в емкость нагревателя, мм	9

Отвод воды из емкости нагревателя, мм	12
Подвод сжатого воздуха, мм	6
Габаритные размеры (в упаковке), мм	1635x440x1700 (1820x840x1900)
Масса (в упаковке), кг	120 (214)
Напряжение, В	380
Комплектация	подвижной рычаг для глажки рукавов, вакуумный вентилятор, поддув, парогенератор, электроутюг

Важный аспект инноваций заключается в обеспечении качества продукции путем создания более «чутких» установок за счет электронного управления для получения оптимальных результатов формования и отделки. Для технических текстильных материалов фирма Maschinenfabrik Herbert Meyer GmbH (Германия) предлагает установку RPS-E2 для каширования кож, которая особенно целесообразна для использования при изготовлении автомобилей. Оптимальная зона нагрева позволяет благодаря «интеллекнтному» направлению тепла получить соединение, устойчивое в течение длительного времени, без повреждения поверхности натуральной кожи. Для всасывания пара и влаги с целью защиты пользователя и окружающей среды установка оборудована устройством VacuTherm. Предприятие Kannegiesser Garment & Textile Technologies GmbH (Германия), принадлежащее группе Veit, предлагает новую маленькую проходную фиксирующую машину AX 450 для широкого спектра прокладок и материалов для верха. Она позволяет односторонне открыто частично фиксировать большие детали кроя.

Новые проходные фиксирующие машины серии Fuse Master BX имеют рабочую ширину 600 и 1000 мм. Они, прежде всего, предназначены для смешанных производств. Управление с помощью сенсорного экрана DX MultiStar, позволяющего разрабатывать и накапливать программы фиксации, также делает возможным быстрое установление и контролирование параметров фиксации. Компания Veit GmbH (Германия) представила новое поколение установок VEIT 8741 для отделки брюк, которые представляют собой как простые варианты, так и мощные решения с функцией контроля растяжимости (VEIT-0-STRECH). Эти установки позволяют делать обработку даже чувствительных эластичных трикотажных изделий. У отделочной мультиформовочной установки VEIT 8381, позволяющей выбирать манекены, также имеется функция контроля растяжимости кромки при чувствительных движениях, что создает преимущества для определенных видов мужской и женской одежды.

Предприятие Brisay Maschinen GmbH (Германия), также принадлежащее группе Veit, предлагает ряд новых и оптимизированных решений в области глажения. Машина для предварительного глажения передней части со специальным приспособлением для подчеркивания плеч BRI-600 располагает новой системой формования, позволяющей наряду с формовочным глажением всей передней части осуществлять дополнительно предварительное формование в области плеч. У отделочно-гладильной машины BRI-1200, предназначенной для передней части предметов одежды, новая система камер для формования обеспечивает оптимальные результаты глажения всех моделей воротничков и лацканов. При этом область глажения регулируется в зависимости от модели и размера одежды. Новое устройство для приутюживания рукавов с воздушной подушкой в машине BRI-810, рассчитанной на посадку окатов рукавов и отделки — глажения, дает возможность «раскатывать» верхнюю часть рукава для отделки и избежать нежелательного эффекта сдвига. Ход различных движений для катка свободно программируется назад и вперед, в том числе для высоко

посаженных рукавов. Компания MACPI Palazzolo (Италия) продемонстрировала новое автоматическое устройство для отделки джинсов и брюк для досуга — автоматический блок из четырех вращающихся станций для дутья пара с автоматической системой выгрузки. Его производительность составляет 2500–3500 брюк за смену при обслуживании одним человеком.

Работа устройства может быть приспособлена ко всем материалам, в том числе растяжимым. Способствующие формованию элементы обеспечивают комплексную отделку без какой-либо дополнительной обработки. Из-за почти комплексного перемещения изготовления одежды за границу сегодня подготовка импортируемых изделий к продаже остается в Европе последней составляющей интенсивной обработки в текстильной цепочке. Фирма Indupress GmbH & Co. KG (Германия) имеет усовершенствованную туннельную установку для окончательной отделки различных текстильных материалов. Ее существенными новинками являются паровые камеры, в которые наряду с регулированием количества пара независимо от предварительного давления интегрирован блок для предварительного распыления. Между устройствами для циркуляционного воздуха и пара находится бункер, проходя через который изделия обрабатываются смесью воздуха и пара.

Повторное использование избытка пара, отсасываемого в паровую камеру, гарантирует эффективное и экономное использование энергии. Мощная подача воздуха создает повышенную температуру для получения оптимальных результатов отделки. Управление, основанное на промышленных персональном компьютере и сенсорном экране, гарантирует простое и наглядное обслуживание и способствует надежности программ и их замене.

VEIT 8741 натяжитель для брюк в продольной и поперечной форме



Рис.1.3.4.

Манекен для рубашек **VEIT 8326 ПРЕМИУМ**



Рис. 1.3.5.

Манекен с выдуванием высокой производительности для прачечных и текстильных предприятий.

Мощный вентилятор, в сочетании с батареей отопления, обеспечивает быстрое и эффективное высыхание. Малая высота конструкции и панели давление на спуск гарантируют комфортное использование. С системой управления VEITouch, все функции под контролем. Несколько маек различных размеров, формы и материалы могут быть растянуты эффективно с самыми высокими стандартами качества.

Машина **BRI 1200/101**

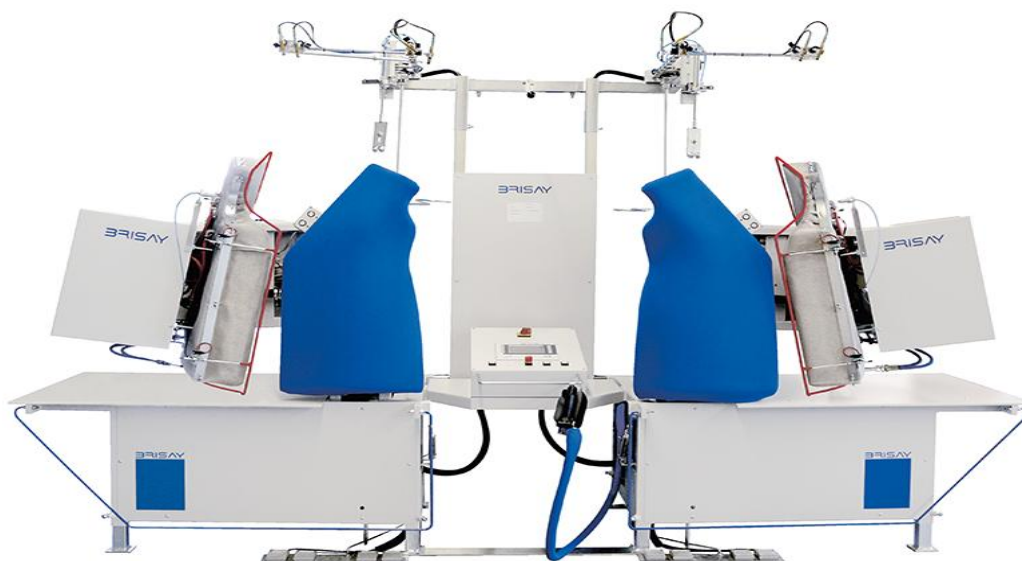


Рис. 1.3.6.

Преимущества:

- Вертикальное закрытие головок боксов: равномерное распределение давления / предотвращает смещение прижимной одежды / повышает качество
- Напорные баки с отдельными камерами для пара и всасывания: индивидуальная обработка верхней и нижней области передних частей / гибкое решение для различных видов ткани
- Более низкие боксы с всасыванием в 2 шага

- Удобный 5,7-дюймовый цветной сенсорный дисплей
- Отдельный переключатель выбора программы: позволяет быстро менять программы
- Промежуточное устройство для подвешивания рубашки: во время охлаждения прессового изделия активируется программное шаговое устройство / повышается качество / повышается производительность
- Автоматический шаг программы: автоматическая передача программы от одной стороны машины к другому / увеличивает производительность
- Цифровое дистанционное управление:
- Подвесное устройство для запрессовки рубашек на вешалку: без загрузки и выгрузки с / на вешалку
- Вертикально расположенные боксы

Контрольные вопросы:

1. Что такое влажно-тепловая обработка?
2. Какое оборудование используют для формования и отделки изделий?
3. Для чего предназначены паровоздушные манекены?
4. Какие фирмы производят оборудование для ВТО?
5. Машина BRI 1200/101 - это...

1.4. Использование компьютерных технологий в швейной промышленности

*Сколько же всего должно погибнуть,
чтобы возникло новое!*

Якоб Буркхардт

1.4.1. Система автоматизированного проектирования

Одной из сложных и актуальных задач при организации производства швейных изделий является автоматизация конструкторской подготовки производства. Уровень решения этих задач во многом определяет широту ассортимента и качество выпускаемых изделий. Важное значение имеет

создание среды для творческого взаимодействия дизайнера, конструктора и технолога.

Система автоматизированного проектирования (САПР) – сложный комплекс средств, предназначенный для автоматизации проектирования.

Согласно принятым в 1980-х годах стандартам, САПР – это не просто некая программа, установленная на компьютере, это информационный комплекс, состоящий из аппаратного обеспечения (компьютера), программного обеспечения, описания способов и методов работы с системой, правил хранения данных и многого другого. Широкое распространение получили аббревиатуры **CAD (Computer Aided Design)**, которую можно перевести, как проектирование с применением компьютера, и **CAD-system**, которую можно перевести, как система для проектирования с помощью компьютера.

В настоящее время в среде специалистов по САПР многие термины утратили свой первоначальный смысл, а термин САПР теперь обозначает программу для автоматизированного проектирования. Другими словами, то, что раньше называлось ПО САПР или CAD-системой, теперь принято называть системой автоматизированного проектирования (САПР). Также можно встретить названия CAD-система, КАД-система, система САПР и многие другие, но все они обозначают одно – некую программу для автоматизированного проектирования.

На современном рынке существует большое количество САПР, которые решают разные задачи.

1.4.2. Основные системы автоматизированного проектирования в области машиностроения.

Базовые и легкие САПР

Легкие системы САПР предназначены для 2D-проектирования и черчения, а также для создания отдельных трехмерных моделей без возможности работы со сборочными единицами.

Безусловный лидер среди базовых САПР – AutoCAD.

AutoCAD

AutoCAD — это базовая САПР, разрабатываемая и поставляемая компанией Autodesk. AutoCAD – самая распространенная CAD-система в мире, позволяющая проектировать как в двумерной, так и трехмерной среде. С помощью AutoCAD можно строить 3D-модели, создавать и оформлять чертежи и многое другое. AutoCAD является платформенной САПР, т.е. эта система не имеет четкой ориентации на определенную проектную область, в ней можно выполнять хоть строительные, хоть машиностроительные проекты, работать с изысканиями, электрикой и многим другим.

Система автоматизированного проектирования AutoCAD обладает следующими отличительными особенностями:

- Стандарт “де факто” в мире САПР
- Широкие возможности настройки и адаптации
- Средства создания приложений на встроенных языках (AutoLISP и пр.) и с применением API
- Обилие программ сторонних разработчиков.

Кроме того, Autodesk разрабатывает вертикальные версии AutoCAD - AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical и другие, которые предназначены для специалистов соответствующей направленности.

Bricscad

В настоящее время на рынке появился целый ряд систем, которые позиционируются, как альтернатива AutoCAD. Среди них можно отдельно отметить Bricscad от компании Bricsys, которая очень активно развивается, поддерживает напрямую формат DWG и имеет целый ряд

отличий, включая инструменты прямого вариационного моделирования, поддержку BIM-технологий.

САПР среднего уровня

Средние системы САПР — это программы для 3D-моделирования изделий, проведения расчетов, автоматизации проектирования электрических, гидравлических и прочих вспомогательных систем. Данные в таких системах могут храниться как в обычной файловой системе, так и в единой среде электронного документооборота и управления данными (PDM- и PLM-системах). Часто в системах среднего класса присутствуют программы для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (CAM-системы) и другие программы для технологического проектирования.

САПР среднего уровня – самые популярные системы на рынке. Они удачно сочетают в себе соотношение “цена/функциональность”, способны решить подавляющее число проектных задач и удовлетворить потребности большей части клиентов.

Autodesk Inventor

Профессиональный комплекс для трехмерного проектирования промышленных изделий и выпуска документации. Разработчик – компания Autodesk.

Среди особенностей Inventor стоит отметить:

- Продвинутые инструменты трехмерного моделирования, включая работу со свободными формами и технологию прямого редактирования
- Поддержку прямого импорта геометрии из других САПР с сохранением ассоциативной связи (технология AnyCAD)
- Тесную интеграцию с программами Autodesk - AutoCAD, 3ds Max, Alias, Revit, Navisworks и другими, что позволяет использовать Inventor для решения задач в разных областях, включая дизайн, архитектурно-строительное проектирование и пр.

- Поддержку отечественных стандартов при проведении расчетов, моделировании и оформлении документации
- Обширные библиотеки стандартных и часто используемых элементов
- Обилие мастеров проектирования типовых узлов и конструкций (болтовые соединения, зубчатые и ременные передачи, проектирование валов и колес и многое другое)
- Широкие возможности параметризации деталей и сборок, в том числе управление составом изделия
- Встроенную среду создания правил проектирования iLogic.

Для эффективного управления процессом разработки изделий, управления инженерными данными и организации коллективной работы над проектами, Autodesk Inventor может быть интегрирован с PLM-системой Autodesk Vault и схожими системами других разработчиков.

SolidWorks

Трёхмерный программный комплекс для автоматизации конструкторских работ промышленного предприятия. Разработчик – компания Dassault Systemes.

Черты системы, выгодно отличающие ее от других CAD-систем:

- Продуманный интерфейс пользователя, ставший образцом для подражания
- Обилие надстроек для решения узкоспециализированных задач
- Ориентация как на конструкторскую, так и на технологическую подготовку производства
- Библиотеки стандартных элементов
- Распознавание и параметризация импортированной геометрии
- Интеграция с системой SolidWorks PDM

SolidEdge

Система трёхмерного моделирования машиностроительных изделий, которую разрабатывает Siemens PLM Software.

Среди преимуществ системы можно выделить:

- Комбинацию технологий параметрического моделирования на основе конструктивных элементов и дерева построения с технологией прямого моделирования в рамках одной модели
- Расчетные среды, включая технологию генеративного дизайна
- Поддержку ЕСКД при оформлении документации
- Расширенные возможности проектирование литых деталей и оснастки для их изготовления
- Встроенный модуль автоматизированного создания схем и диаграмм
- Тесную интеграцию с Microsoft SharePoint и PLM-системой Teamcenter для совместной работы и управления данными

Компас-3D

Компас-3D – это система параметрического моделирования деталей и сборок, используемая в областях машиностроения, приборостроения и строительства. Разработчик – компания Аскон (Россия).

Преимущества системы Компас-3D:

- Простой и понятный интерфейс
- Использование трехмерного ядра собственной разработки (C3D)
- Полная поддержка ГОСТ и ЕСКД при проектировании и оформлении документации
- Большой набор надстроек для проектирования отдельных разделов проекта
- Гибкий подход к оснащению рабочих мест проектировщиков, что позволяет сэкономить при покупке
- Возможность интеграции с системой автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и другими системами единого комплекса.

T-FLEX

САПР среднего уровня, построенная на основе лицензионного трехмерного ядра Parasolid. Разработчик системы – компания ТопСистемы (Россия).

Отличительные черты системы:

- Мощнейшие инструменты параметризации деталей и сборок
- Продвинутое средство моделирования
- Простой механизм создания приложений без использования программирования
- Интеграция с другими программами комплекса T-FLEX PLM
- Инструменты расчета и оптимизации конструкций.

“Тяжелые” САПР

Тяжелые САПР предназначены для работы со сложными изделиями (большие сборки в авиастроении, кораблестроении и пр.) Функционально они делают все тоже самое, что и средние системы, но в них заложена совершенно другая архитектура и алгоритмы работы.

PTC Creo

Система 2D и 3D параметрического проектирования сложных изделий от компании PTC. САПР PTC Creo широко используется в самых разных областях проектирования.

Выгодные отличия системы от конкурирующих решений:

- Эффективная работа с большими и очень большими сборками
- Моделирование на основе истории и инструменты прямого моделирования
- Работа со сложными поверхностями
- Возможность масштабирования функциональности системы в зависимости от потребностей пользователя
- Разные представления единой, централизованной модели, разрабатываемой в системе
- Тесная интеграция с PLM-системой PTC Windchill.

NX – флагманская система САПР производства компании Siemens PLM Software, которая используется для разработки сложных изделий, включающих элементы со сложной формой и плотной компоновкой большого количества составных частей.

Ключевые особенности NX:

- Поддержка разных операционных систем, включая UNIX, Linux, Mac OS X и Windows
- Одновременная работа большого числа пользователей в рамках одного проекта
- Полнофункциональное решение для моделирования
- Продвинутое инструменты промышленного дизайна (свободные формы, параметрические поверхности, динамический рендеринг)
- Инструменты моделирования поведения мехатронных систем
- Глубокая интеграция с PLM-системой Teamcenter.

CATIA

Система автоматизированного проектирования от компании Dassault Systemes, ориентированная на проектирование сложных комплексных изделий, в первую очередь, в области авиастроения и кораблестроения.

Отличительные особенности:

- Стандарт “де факто” в авиастроении
- Ориентация на работу с моделями сложных форм
- Глубокая интеграция с расчетными и технологическими системами
- Возможности для коллективной работы тысяч пользователей над одним проектом
- Поддержка междисциплинарной разработки систем.

Облачные САПР

В последнее время активно начали развиваться “облачные” САПР, которые работают в виртуальной вычислительной среде, а не на локальном компьютере. Доступ к этим САПР осуществляется либо

через специальное приложение, либо через обычный браузер. Неоспоримое преимущество таких систем – возможность их использования на слабых компьютерах, так как вся работа происходит в “облаке”.

Облачные САПР активно развиваются, и если несколько лет назад их можно было отнести к легким САПР, то теперь они прочно обосновались в категории средних САПР.

Fusion 360

САПР Fusion 360 ориентирована на решение широкого круга задач, начиная от простого моделирования и заканчивая проведением сложных расчетов. Разработчик системы – компания Autodesk.

Особенности Fusion 360:

- Продвинутый интерфейс пользователя
- Сочетание разных методов моделирования
- Продвинутые инструменты работы со сборками
- Возможность работы в онлайн и оффлайн режимах (при наличии и отсутствии постоянного подключения к сети Интернет)
- Доступная стоимость приобретения и содержания
- Расчеты, оптимизация, визуализация моделей
- Встроенная САМ-система
- Возможности прямого вывода моделей на 3D-печать.

Onshape

Полностью “облачная” САПР Onshape разрабатывается компанией Onshape.

На что стоит обратить внимание при выборе Onshape:

- Доступ к программе через браузер или мобильные приложения
- Работа только в режиме онлайн
- Узкая направленность на машиностроительное проектирование
- Полный набор функций для моделирования изделий машиностроения
- Контроль версий создаваемых проектов

- Поддержка языка FeatureScript для создания собственных приложений на основе Onshape.

1.4.3. САПР в швейной промышленности

Технологии, использующие компьютер, давно применяются во многих сферах производства. Не исключение и производство по изготовлению одежды. Компьютерная и микропроцессорная техника внедряется в швейное производство достаточно интенсивно.

Автоматизируются многие этапы создания одежды – от проектирования, выполнения технологических операций до отделки изделий. Вычислительная техника используется в качестве специализированных микропроцессоров, встроенных в оборудование, и персональных или промышленных компьютеров. Компьютеры помогают управлять технологическими процессами и применяются в системах проектирования. Встроенный микропроцессор позволяет выполнять только набор запрограммированных операций, что ограничивает возможность более гибкого изменения набора операций и их свойств. Швейные машины со встроенными микропроцессорами, а иногда и управляемые компьютером, обладают многофункциональными возможностями. С помощью таких машин увеличивается скорость и точность выполнения операций, повышается качество изделия. Например, известна машина – автомат, которая быстро и качественно обрабатывает один из сложных узлов – карман в рамку. Вычислительная техника в швейном производстве автоматизирует не только технологические операции, но и проектирование конструкций изделия. Для создания моделей одежды, подготовки чертежей и выкроек существуют различные системы автоматизированного проектирования одежды (САПР). Они обычно состоят из компьютера, принтера, дигитайзера, плоттера, которые в сочетании с программным обеспечением позволяют автоматизировать этап проектирования и существенно сократить время на разработку моделей. Для автоматизации раскроя в промышленности широко используются раскройные автоматы. Управляются такие установки с

помощью ЭВМ, в памяти которой находится информация о раскладке деталей коря на ткани и другие сведения об особенностях ткани. Раскройные машины могут быть снабжены вакуумным устройством, удерживающим ткань. Толстый слой ткани разрезается ножом или лазерным лучом, в некоторых случаях при разрезании используется струя воды. Управляются такие автоматы компьютером. На современном этапе развития компьютерной техники и программных средств возможно их применение в домашних условиях или в условиях небольших мастерских. В этих условиях могут использоваться как современные бытовые швейные машины, снабженные микропроцессорами или подключенные к персональному компьютеру, так и сам персональный компьютер. В то же время многие отечественные и зарубежные фирмы выпускают швейные машины, оснащенные электронными пускателями, автоматическими нитевдевателями, приспособлениями для шитья моделей с оборками. Блоками для автоматической вышивки и др. Машины подобного типа позволяют ускорить выполнение различных технологических операций, значительно повысить качество работ. На рынке современных программных средств имеются различные компьютерные справочники моделей одежды, энциклопедии моды и каталоги рисунков для вышивки. Электронные справочники, представленные на СД – дисках, содержат значительно больше информации, чем журнал или книга. Использование электронных справочников ускоряет поиск необходимой информации. В последнее время появились такие программные средства, которые помогают не только найти нужную модель одежды за несколько минут, но и получить готовую выкройку по соответствующим размерам, например фирмой ЛЕКО. В каталоге рисунков предлагается выбрать понравившуюся модель, ввести четыре размерных признака (рост, обхваты груди, талии и бёдер). Через несколько минут детали выкройки будут распечатаны на принтере. Компьютер можно использовать и для того, чтобы научиться шить красивую и качественную одежду. Разработанная в Самаре мультимедийная система обучения «Учимся шить»

представляет собой компьютерный учебник. Учебник представлен для изучения теоретического материала, выполнения практических заданий и проверки полученных знаний. На его страницах находится информация о тканях, материалах, различных способах обработки деталей и узлов изделий. Кроме того, на экранах монитора можно просмотреть видеоклипы с пояснением опытного мастера. Видеозапись можно просмотреть по кадрам, замедляя демонстрацию, просмотреть много раз, пока не станет понятной обработка.

Компьютер – хороший помощник для занятий рукоделием, в частности вышивкой. С его помощью можно создавать и редактировать рисунки, подбирать цветовую гамму. С помощью графического редактора появляется возможность моделирования будущей вышивки. Кроме графического редактора, широко используются различные компьютерные каталоги с рисунками для вышивки. Известны программные средства, включающие создание рисунков, их редактирование и подбор цветовой гаммы, например «Каталог по вышивке», разработанный вятскими авторами для использования в школе на уроках технологии. Просмотрев каталог, можно выбрать подходящий рисунок и, используя графический редактор, раскрасить узоры, подбирая нужную палитру цветов. С помощью принтера легко распечатать нужный рисунок, а затем перенести его на ткань. На страницах каталога находится также пояснение, как выполнять вышивальные нити. Использование каталога сокращает время поиска рисунка и его перевода на ткань. Значительно быстрее выполняется вышивка с помощью бытовых машин немецкой фирмы PFAFF и шведской фирмы Husqvarna. Подобные машины снабжены вышивальными блоками для автоматической вышивки. В их памяти хранится множество рисунков.

Выполнив несложное программирование по выбору и, в случае необходимости, изменению рисунка (пропорциональному увеличению, зрительному отображению и пр.), можно положиться целиком на умную машину – вышивка будет выполнена с высоким качеством.

Контрольные вопросы:

1. Что такое САПР?
2. Какие задачи выполняет программа Fusion 360?
3. Для чего применяют САПР в швейной промышленности?
4. Перечислите виды автоматизированных систем проектирования?
5. Что такое облачное САПР?

1.5. Своеобразие процессов проектирования и автоматизирования

1.5.1. Состав и структура САПР.

Основные из них:

- неавтоматизированное проектирование - проектирование осуществляется человеком;
- автоматизированное проектирование, при котором отдельные этапы или задачи осуществляются взаимодействием человека и ЭВМ;
- автоматическое проектирование, при котором все этапы и задачи осуществляются ЭВМ без участия человека.

Составными частями САПР являются подсистемы. В каждой подсистеме решается функционально законченная последовательность задач. Любая САПР состоит из проектирующих и обслуживающих подсистем: Проектирующие подсистемы выполняют процедуры и операции получения новых данных. Они имеют объектную ориентацию и реализуют определенный этап проектирования или группу взаимосвязанных проектных задач. Примеры:

- подсистемы проектирования типовых ТП;
- подсистемы проектирования технологических процессов сборки;
- механической обработки;
- расчета режимов резания;
- автоматных операций;
- специальной технологической оснастки;
- сложного и фасонного режущего инструмента;
- подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ;

-информационного поиска;
и т.д.

Обслуживающие подсистемы имеют общесистемное применение и служат для обеспечения функционирования проектирующих подсистем, а также для оформления, передачи и вывода результатов проектирования.

Примеры:

-система управления базой данных;
-подсистемы информационного поиска;
-подсистемы ввода - вывода данных;
-документирования.

Инвариантные подсистемы выполняют унифицированные проектные процедуры и операции. К таким отнесены подсистемы документирования проектных решений, ввода и корректировки исходных данных.

Основными компонентами, выполняющими определенную функцию в подсистеме являются:

-техническое — устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства или их сочетания;
-математическое — методы, модели, алгоритмы;
-программное — документы с текстами программ, программы на машинных носителях и эксплуатационные документы;
-информационное — документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов, комплектующих изделий, материалов и другие данные, а также файлы и блоки данных на машинных носителях с записью указанных документов;
-методическое — документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизации проектирования;
-лингвистическое — языки проектирования, терминология;
-организационное — положения, инструкции, приказы, штатные расписания, квалификационные требования и другие документы, регламентирующие

организационную структуру подразделений и их взаимодействие с комплексом средств автоматизации проектирования.

Для объединения подсистем в системно связанные комплексы автоматизированного проектирования (АП) используют методы их аппаратного, программного, информационного и лингвистического согласования. При выполнении такого согласования используется интерфейс.

Основные методы автоматизированного проектирования:

Типовые решения являются основой технологического проектирования при использовании ЭВМ. По уровню решаемых задач типовые решения подразделяются на две группы: локальные и полные.

Локальные типовые решения относятся к частным технологическим задачам, определяющим лишь некоторую часть (элемент) проектируемого технологического процесса, например назначение станка на выполнение операции. Типовые решения в данном случае (модели станка) являются локальными.

Полное типовое решение -охватывает весь круг решаемых задач.

Типовые решения различают также по своей структуре. МТР1, МТР2 - это типовые решения с простейшей структурой (одноэлементные). Каждое типовое решение здесь является единицей проектирования, единым неизменным элементом, который может быть принят или не принят целиком. Никакие преобразования этих типовых решений не предусматриваются. Более сложную структуру имеют типовые решения МТР3. Эти решения многоэлементные, т.е. каждое состоит из совокупности элементов, которые в процессе проектирования могут быть рассмотрены отдельно. Элементы этих типовых решений (маршрутных технологий) - технологические операции. Для каждой операции необходимо назначить станок, произвести нормирование, т.е. рассмотреть в дальнейшем отдельные элементы этого типового решения. В зависимости от структуры типового решения различают и процедуры работы над ними. Для одноэлементных типовых решений организуется алгоритм их выбора, который мы рассмотрели ранее.

Типовой технологический процесс как объект теории автоматизированного технологического проектирования - это упорядоченный (по последовательности выполнения) набор описаний технологических операций, достаточных для изготовления группы деталей с общими конструктивными и технологическими признаками. Для формирования из него технологического процесса изготовления конкретной детали необходимо организовать второй алгоритм, в результате которого останутся лишь те операции, которые необходимы для изготовления данной детали. Такой метод проектирования, основанный на полных многоэлементных типовых решениях, называют методом анализа или адресации.

Альтернативным подходом к автоматизации технологического проектирования является метод синтеза. Основу этого метода составляют локальные типовые решения. Решение общей задачи, например проектирование технологического процесса, в этом случае формируется (синтезируется) из решений частных задач, определяющих элементы технологического процесса. Для технологических процессов, разработанных с помощью системы автоматизированного проектирования на базе метода синтеза, применимо название единичных.

В настоящее время в системах используют также различные компромиссные методы, включающие элементы анализа и синтеза.

1.5.2. Техничко-экономические условия применения САПР

Усложнение конструкций изделий машиностроения, рост требований к их качеству, усложнение условий их эксплуатации, необходимость сокращения длительности ПТЦ требует принятия сложных и эффективных решений в минимальные сроки. Это возможно лишь при автоматизации процесса принятия (поддержки) решений.

Сегодня все больше руководителей предприятий изыскивают средства для приобретения современных САПР. Это можно объяснить тем, что применение вычислительной техники в области автоматизации труда

конструкторов и технологов доказало эффективность и жизнеспособность этих решений.

Применение САПР позволяет повысить производительность труда конструктора и технолога в 2-3 раза, повысить эффективность взаимодействия между различными подразделениями, уровень и качество конструкторско-технологических работ. Кроме того, с помощью САПР можно сократить сроки технической подготовки производства, высвободить конструкторов от непроизводительных работ, расширить возможности проектирования и изготовления сложного оборудования, а также создавать единую унифицированную конструкторско-технологическую базу данных предприятия. А все это в свою очередь позитивно сказывается на финансовом положении предприятия.

С целью выявления готовности конкретного предприятия к внедрению САПР осуществляется обследование, главным образом, опросом опытных проектировщиков и конструкторов.

В результате обследования определяется необходимость и экономическая эффективность применения автоматизированной системы. При этом учитывается объем проектно-конструкторских работ, их периодичность, общие затраты инженерного труда, возможность создания адекватного математического описания и оптимизационных процедур, необходимость повышения качественных показателей проектируемого изделия, сокращение сроков проектирования.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ЭВМ?
2. Какие работает ЧПУ?
3. Для чего применяют ЧПУ?
4. Какие подсистемы имеются в САПР?
5. Как внедряют САПР?

1.6. Эволюция САПР. Программа «Грация»

Компьютерные технологические системы проектирования нашли широкое применение в швейном производстве. С использованием САПР решают практически все задачи, связанные с художественным и техническим проектированием моделей одежды и подготовкой их к запуску в производство. На рынке программных продуктов представлено большое разнообразие систем автоматического проектирования: Gerber (США), Investronica (Испания), Lectra (Франция), Gaibrid (Англия), “Ассоль”, “Грация”, “Леко”, “Реликт”, “Комтенс”, “Элиандр”, “Стаприм”, “САПР легпром” и др. Компьютерные технологии проектирования одежды интенсивно развиваются не только в направлении расширения географии внедряемых САПР, но и в части углубления их в различные области сложного процесса проектирования и производства одежды. Сейчас не только выявлена пригодность компьютерных технологий для задач формального плана, основанных на итерационном повторении процедур, но и показана возможность их использования в сфере интеллектуальной деятельности человека. Системы могут помогать проектировщику, предостерегая его от неверных решений, направляя в русло достижения оптимума, определенного на основе математического моделирования и просчета возможных последствий.

Специфика швейного производства, обусловленная быстрой сменой и обновлением ассортимента выпускаемой продукции, предъявляет к САПР особые требования, главным из которых является открытость системы. Открытые системы способны к саморазвитию, приспособлению к 4 изменяющимся технологическим задачам производства. САПР “Грация”, разработанная специалистами фирмы “Инфоком”, принципы построения и функционирования которой позволяют решать задачи не только технического, но и интеллектуального плана. Последнее достигнуто за счет возможности организации ветвящихся процессов, реализуемых по законам математической логики, что свойственно системам искусственного

интеллекта (СИИ). Удобный интерфейс, развитая сеть поддерживающих (подстраховывающих и подсказывающих) функций, реализация принципов наследования и саморегулирования, а также наличие широкой базы исходных данных и в том числе размерных признаков типовых фигур превращают работу проектировщика в захватывающий творческий процесс, избавляя его от рутинных процедур. При работе в “Грации” отпадает необходимость в сложном и трудном технологическом этапе – градации лекал.

Система автоматически генерирует лекала на все рекомендуемые размеры и роста, не требуя задания межразмерных и межростовых приращений в конструктивных точках. На основе изменения исходных данных (конструктивных прибавок, параметров формообразования, размерных признаков) по одному и тому же алгоритму можно получить конструкцию не одной модели, а семейства моделей, в каждой из которых будут выполнены заданные требования технологичности и качества.

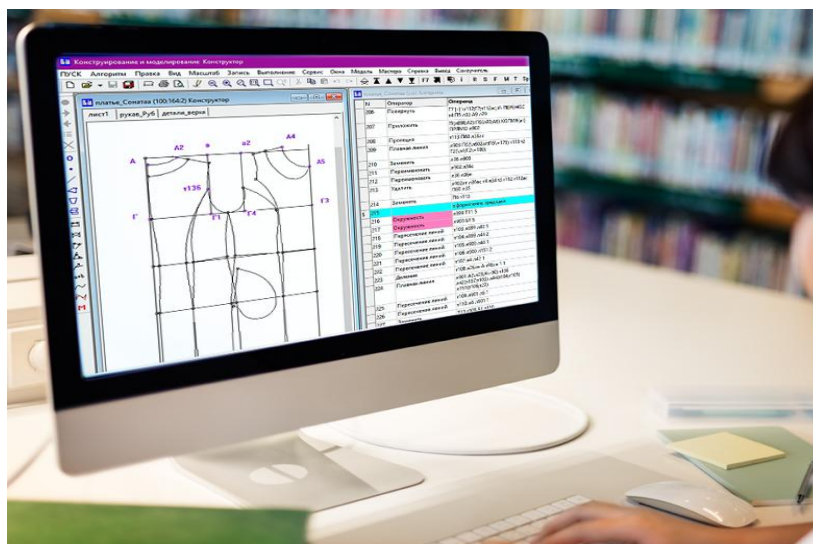


Рис. 1.6.1.

САПР “Грация” – система комплексной автоматизации процессов конструкторской и технологической подготовки моделей к производству.

Она позволяет осуществлять в автоматическом режиме:

- выполнение художником эскиза и технического рисунка модели, формирования цветового решения модели;

- построение базовых конструкций изделий по выбранной методике конструирования; разработку модельных конструкций;
- формирование лекал;
- автоматическое генерирование лекал по размерам, ростам и полнотам;
- автоматическое формирование табеля технических измерений изделия и лекал, подготовку и печать комплекта конструкторской документации;
- проектирование раскладок в автоматическом и полуавтоматическом режимах;
- зарисовку раскладок в натуральную величину и в масштабе;
- создание управляющих программ раскроя на автоматизированных раскройных установках отечественного и зарубежного производства.

В основу интеллектуальных возможностей системы положены результаты фундаментальных исследований в области математических методов геометрического проектирования, обеспечивающие автоматическое выполнение и контроль геометрических и технологических операций. Основными чертами САПР "Грация", выгодно отличающими ее от других систем, являются: универсальность, открытость, высокие функциональные возможности, которые позволяют применять ее для решения практически любых задач проектирования без ограничений по видам изделий, материалам и специфическим особенностям технологических процессов.

Применение САПР "Грация" гарантирует качество разработки, сокращает длительность процесса проектирования, избавляет проектировщика от рутинных видов работ. С использованием САПР "Грация" напряженный процесс проектирования превращается в 6 увлекательный творческий поиск, проводимый совместно проектировщиком и ЭВМ.

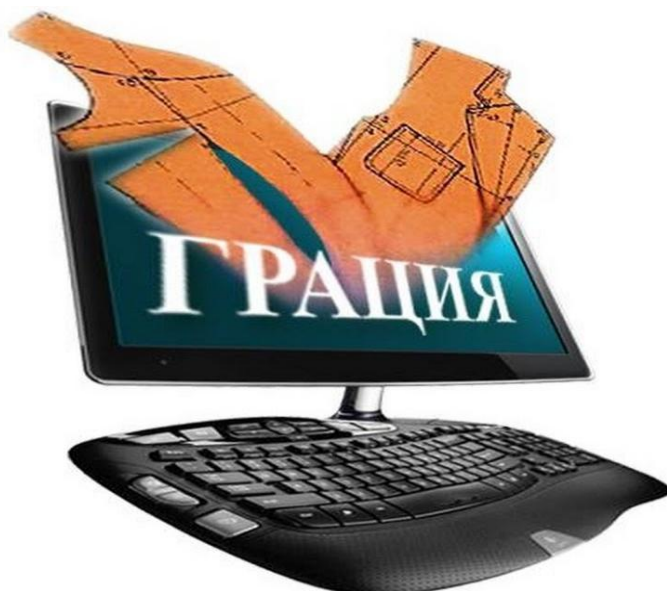


Рис. 1.6.2.

Для запуска САПР «ГРАЦИЯ» необходимо:

- включить компьютер;
- найти на рабочем столе ярлык «Грация» и дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши;
- на запрос системы Введите код доступа набрать пароль и нажать клавишу Enter. На экране появится главное меню системы. Для входа в любую подсистему необходимо стрелками на клавиатуре или мышкой выделить нужную подпрограмму, при этом строка с ее именем изменит цвет на красный. После этого следует нажать клавишу ENTER или левую кнопку мышки.

Контрольные вопросы:

1. САПР «ГРАЦИЯ» - это какая программа?
2. Что нужно сделать для запуска САПР «ГРАЦИЯ»?
3. Какая фирма разработала САПР «ГРАЦИЯ»?
4. Перечислите виды САПР, кроме «ГРАЦИЯ».
5. Что появляется после нажатия клавиши Enter?

1.7. Простые методики САПР в производстве одежды

Технологический процесс, как объект проектирования, можно представить в виде иерархической структуры, расчлененной на несколько взаимосвязанных уровней представлен на рисунке.

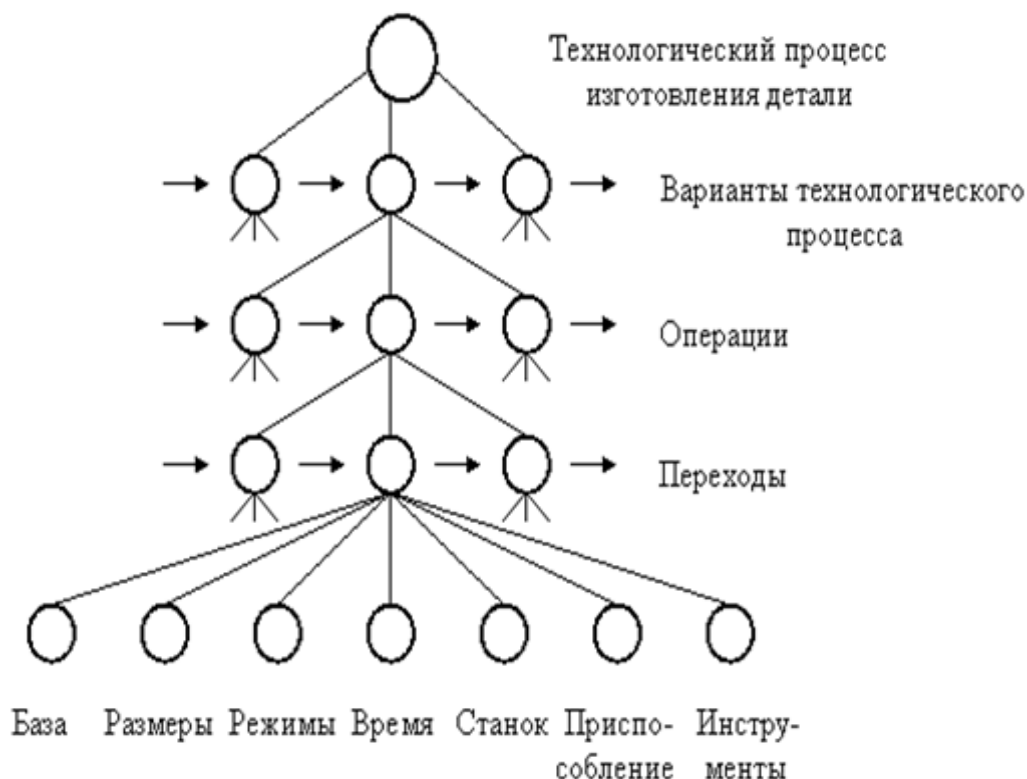


Рис. 1.7.1.

Технологический процесс как объект проектирования

В результате такой декомпозиции процесс проектирования технологического процесса сводится к решению задач различной степени детализации на взаимосвязанных уровнях: от формирования состава и структуры маршрута обработки до разработки управляющих программ и расчета режимов резания для обработки отдельных поверхностей.

Процесс формирования технологического процесса в общем случае - совокупность процедур структурного и параметрического синтеза с последующим анализом проектных решений представлен на рисунке 27.

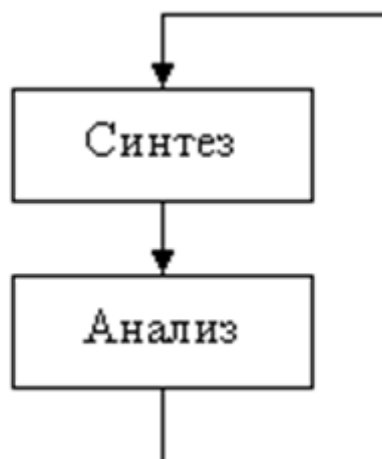


Рис. 1.7.2.

Общий принцип формирования технологического процесса

Структурный синтез реализуется на уровнях формирования операций и переходов, а параметрический - на уровне выбора базы, определения межпереходных размеров, расчета режимов резания.

В зависимости от степени полноты реализации синтеза (главным образом структурного) и анализа можно выделить три основных методики автоматизированного проектирования технологического процесса:

- метод прямого проектирования (документированного);
- метод анализа (адресации, аналога);
- метод синтеза.

В реальной САПР технологических процессов может быть реализован один метод или любая комбинация данных методов.

Метод прямого проектирования предполагает, что подготовка проектного документа (технологической карты) возлагается на самого пользователя, выбирающего типовые решения различного уровня из базы данных в диалоговом режиме.

Заранее создается и заполняется технологическая база данных, включающая в себя информацию об имеющихся на предприятии заготовках, станках, приспособлениях, инструментах и т.д. База данных имеет

структурированный характер, т.е. четко разделена на разделы, подразделы, страницы, отдельные поля (фразы).

Пользователю представляются меню на разных уровнях проектирования для выбора заготовок, операций, станков, приспособлений, переходов, инструментов и т.д. Выбранная пользователем из базы данных информация автоматически заносится в графы и строки шаблона технологической карты. После этого в режиме редактирования информация при необходимости может редактироваться, а затем распечатываться в форме, предусмотренной соответствующим ГОСТом.

В основе метода анализа лежат полные типовые решения. Данный метод исходит из того, что структура индивидуального технологического процесса не создается заново. Она определяется в соответствии с составом и структурой одного из унифицированных технологических процессов, т.е. соответствующего типового или группового технологического процесса. Это осуществляется путем анализа необходимости каждой операции и перехода с последующим уточнением всех решений на уровнях декомпозиции «сверху - вниз». Этот метод воплощает идею «от общего к частному».

Этот метод в общем случае реализует следующую схему проектирования: ввод описания чертежа детали - определение конструктивно - технологического кода детали - поиск по коду в базе данных приемлемого унифицированного (типового или группового) технологического процесса - анализ его структуры - доработка в соответствии с описанием чертежа детали - оформление индивидуального технологического процесса.

Использование данного метода на этапе разработки и адаптации САПР ТП к условиям конкретного предприятия предполагает большую подготовительную работу. Из множества деталей заводской номенклатуры формируются группы, имеющие общие конструктивно - технологические признаки, способы обработки. Далее возможны два подхода:

в каждой группе выбирается деталь - представитель и для нее разрабатывается типовой технологический процесс. Все типовые

технологические процессы для всех групп деталей заносятся в ЭВМ. При разработке индивидуального технологического процесса из типового технологического процесса, как правило, исключаются лишние операции и переходы. Иногда, что гораздо реже, недостающие операции и переходы могут добавляться в режиме ручного редактирования технологического процесса. Далее уточняется оборудование, технологическая оснастка, выбираются или рассчитываются режимы резания, рассчитываются нормы времени. Для каждой группы формируется обобщенная модель всех деталей - комплексная деталь. Она включает все многообразие поверхностей рассматриваемой группы. Для комплексной детали разрабатывается унифицированный (групповой) технологический процесс. Он заведомо является избыточным, т.е. содержит операции и переходы по обработке всех деталей группы. Разработка индивидуального технологического процесса заключается в анализе необходимости включения в него операций и переходов из соответствующего группового технологического процесса. Или, другими словами, из группового технологического процесса исключаются лишние операции и переходы. Затем выполняется, как и в первом случае, так называемая параметрическая настройка: уточнение оборудования, технологической оснастки, выбор или расчет режимов резания.

Так, например, в САПР «ТехноПро» (распространяется АО «Топ Системы», г. Москва) применен метод классификации деталей, аналогичный методу групповых технологических процессов и противоположный методу типовых технологических процессов. При использовании типовых технологических процессов детали разбиваются на возможно большее количество групп, для каждой из которых разрабатывается типовой технологический процесс. В ТехноПро напротив, как можно большее количество деталей объединяются в одну группу. По мере расширения группы возрастает гарантия того, что технологические процессы изготовления новых деталей будут автоматически спроектированы ТехноПро.

Для автоматического проектирования технологических процессов на основе принципа анализа в ТехноПро необходимо создать базу данных. Для этого нужно сгруппировать детали, в основном по сходству технологии их изготовления. При этом для каждой группы создается общий технологический процесс, который содержит весь перечень операций изготовления всех деталей группы. Для создания общего технологического процесса используются технологические процессы, уже освоенные в производстве. Можно использовать «бумажные» варианты технологических процессов с последующим их «превращением» в электронный вариант или конкретные технологические процессы, созданные в ходе работы с ТехноПро в диалоговом режиме.

Создание общего технологического процесса осуществляется в следующей последовательности. Один из технологических процессов группы принимается за базовый и вводится в виде общего технологического процесса (можно скопировать один из конкретных технологических процессов, созданных в ходе работы в ТехноПро в диалоговом режиме). Затем в него добавляются недостающие операции и переходы из других технологических процессов (конкретных технологических процессов).

При добавлении выявляются признаки, в зависимости от которых необходимо выбирать ту или иную операцию, переход или маршрут. Проверка каждого из признаков вносится в виде условий в базу ТехноПро. Примерами таких условий являются проверки: вида заготовки, марки или твердости материала детали, габаритов детали, наличия определенных элементов конструкции (поверхностей), их размеров и т.д.

После создания общего технологического процесса можно приступить к автоматическому проектированию индивидуальных технологических процессов.

Для этого достаточно создать описание конструкции детали, для которой необходимо спроектировать технологический процесс ее обработки. Описание можно взять (считать автоматически) с электронной версии

параметрического чертежа детали, созданного посредством системы геометрического моделирования T - FLEX (разработка уже упомянутой ранее фирмы «Топ Системы»). Описание чертежа детали можно создать также без использования графических средств, вводя необходимые данные с клавиатуры. Для ускорения можно скопировать подобную деталь из уже имеющихся в базе системы конкретных технологических процессов или скопировать макет общего технологического процесса.

Описание чертежа детали заключается в заполнении общих сведений о детали (данные из штампа и технические требования чертежа) и параметров элементов конструкции (поверхностей), имеющихся на чертеже детали.

После создания описания детали ей назначается общий технологический процесс соответствующей группы деталей. Затем запускается процесс автоматического формирования технологического процесса. В течение этого процесса ТехноПро выбирает из назначенного общего технологического процесса операции и переходы, необходимые для изготовления каждого элемента конструкции детали и переносит их в конкретный технологический процесс. Затем из выбранного перечня система отбрасывает операции и переходы, обеспечивающие лучшее качество изготовления поверхностей детали по сравнению с указанными требованиями на чертеже.

После этого система отбрасывает из конкретного технологического процесса операции и переходы, в которых условия их выбора не выполнены. Далее ТехноПро производит расчеты, имеющиеся в условиях оставшихся операций и переходов.

Затем система рассчитывает технологические размерные цепи с учетом значений припусков, указанных в переходах общего технологического процесса.

Далее система выполняет условия подбора технологического оснащения операций и переходов и выполняет имеющиеся в этих условиях расчеты режимов обработки и норм изготовления.

В конце процесса проектирования система формирует тексты переходов, заменяя имеющиеся в них параметры на конкретные значения. Значения параметров выбираются в зависимости от типа выполняемой обработки - предварительной или окончательной.

Создавая общие технологические процессы и условия, технолог «обучает» ТехноПро проектированию технологии конкретного (своего) производства. Однажды обучив систему, технолог может быть уверен, что ТехноПро никогда не забудет производственных нюансов проектирования технологических процессов.

Метод анализа является основным методом проектирования технологических процессов при эксплуатации гибких производственных систем. Его применение дает наибольший эффект при внедрении на производстве групповых и типовых технологических процессов. Это объясняется тем, что этот метод не нарушает существующей специализации и традиций производственных подразделений, упрощает процесс проектирования, не требует трудноформализуемых процедур синтеза новых технологических процессов.

1.7.1. Метод синтеза в САПР технологических процессов

В основе метода синтеза лежат локальные типовые решения. Алгоритмы построения САПР на основе метода синтеза существенно отличаются друг от друга. Причины этого состоят в следующем: процедуры разработки (синтеза) технологических процессов относятся к разряду трудноформализуемых ряд САПР, построенных по методу синтеза, ориентированы на проектирование технологических процессов изготовления деталей определенного класса (например, «тел вращения»). С целью исключения циклов при разработке технологии и обеспечения линейной стратегии проектирования некоторые разработчики САПР отошли от классической схемы проектирования технологических процессов «маршрут - операция - переход» и т.д;

Реализация линейной стратегии проектирования в САПР технологических процессов:

- ввод описания чертежа детали;
- синтез маршрутов (планов) обработки для всех поверхностей детали;
- синтез принципиальной схемы технологического процесса;
- синтез маршрута обработки детали;
- синтез состава и структуры операций технологического процесса;
- доработка технологического процесса (расчет режимов резания, нормирование);
- оформление документации.

Ввод описания чертежа детали и оформление документации являются общими этапами для всех методик проектирования технологических процессов в САПР. Они включены для полноты картины проектирования технологического процесса.

Для укрупненных операций этапов характерна максимальная концентрация переходов, что равносильно одновременной обработке всех поверхностей. В производственных условиях такая операция не всегда может быть выполнена. Она требует разукрупнения (дифференциации) на несколько простых операций. Основой формирования простых операций является упорядочение обработки поверхностей путем выбора обоснованной последовательности установов.

Наличие нескольких укрупненных операций разных методов обработки помимо дифференциации ставит задачу определения последовательности их выполнения.

Таким образом, при формировании маршрута обработки детали решаются следующие задачи:

- определяется состав операций;
- укрупненные операции дифференцируются на простые;
- формируется последовательность операций на каждом этапе.

Возможны и существуют и другие подходы (методы) синтеза в ходе автоматизированного проектирования технологических процессов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные методики автоматизированного проектирования технологического процесса?
2. Что лежит в основе метода анализа?
3. Опишите метод синтеза.
4. Напишите последовательность реализации линейной стратегии проектирования в САПР технологических процессов?
5. Для чего включен в последовательность реализации линейной стратегии ввод описания чертежа детали?

II РАЗДЕЛ. УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Если вы хотите стать на путь инноваций,
то вы должны, быть способны на интуитивные суждения*

Фред Смит

2.1. «Умные» ткани

В экспериментальном дизайне начинают применяться «умные» ткани. Они комфортнее, чем кожа, — греют в мороз, охлаждают в жару и даже меняют размеры в зависимости от температуры. В истории костюма, насчитывающей столько же веков, сколько и история человечества, придумать что-то принципиально новое почти невозможно. Однако Мауро Талиани (Mauro Taliani), дизайнер итальянского дома Corro Nove обратил внимание на то, что если погода меняется в течение дня, человек оказывается заложником собственной одежды. Многослойные конструкции — «брюки превращаются» — не спасают положения. И тогда Талиани начал разрабатывать «умную» ткань и строить «живые» конструкции, которые могли бы меняться в зависимости от влажности и температуры. Вершина мастерства Талиани — рубашка для ленивых. В состав ткани входит никель, титан, нейлон. Данный состав обладает специфической характеристикой — так называемой «памятью формы». Когда температура окружающей среды поднимается, рукава рубашки могут за считанные секунды подняться от запястья до локтя. Стоит столбику термометра опуститься на несколько делений, как длина рукава восстанавливается.

Дизайнер заявляет, что одежда реагирует не только на температуру окружающей среды, но и на температуру поверхности тела. То есть, если человек потеет, одежда также меняет свои очертания. Рубашка для ленивых не мнётся, даже если её скомкать и надолго запихнуть в чемодан. При любых обстоятельствах она восстанавливает свою форму через 30 секунд. Пока известно о существовании только 200 таких рубашек, и все они — серого металлического цвета. Стоимость каждой — \$3750. Сейчас Талиани

разрабатывает жакет, который начинает более тесно облегать тело, если начинает холодать. Corpo Nove делает ставку на такие виды тканей, которые обычно используются для применения в экстремальных условиях. Сложно сказать, то ли это дизайнерский стиль, рассчитанный на успех в мире hi-tech, то ли это пессимистический взгляд в экстремальное будущее. Одна из разработок — самоохлаждающийся жилет, который представляет собой миниатюрную систему охлаждения воздуха. В жакет вшита 50-метровая пластмассовая трубка, содержащая охлаждающую жидкость. «Модель была «позаимствована» из конструкций спецодежды для работников атомных станций, где температура превышает 70 градусов», — рассказывает Филиппо Паглиа (Filippo Pagliai), технолог компании Corpo Nove. Другая разработка — жакет, который продолжает согревать человека, независимо от окружающего холода, получивший название «Абсолютный ноль» (The Absolute Zero). В его модели используется уникальное вещество аэрогель. Представители Corpo Nove заявляют, что этот материал, на 99,8 % состоящий из воздуха, является самым лёгким в мире. Одежда из этого вещества может согреть при морозе в -80 градусов. Принцип достаточно прост — воздушная прослойка служит оптимальным изолятором, и это свойство ещё в прошлых столетиях использовалось и в среднеазиатских ватных халатах, и в северно-сибирских шубах, и в так называемых «пуховиках». Еще одна любопытная модель Corpo Nove — нагревающийся жакет для мотоциклиста или велосипедиста, который подсоединён к мотоциклу или велосипеду, а вырабатываемая энергия подается по проводам к одежде. Максимальный градус нагрева + 43. Если поблизости нет никакого транспорта, рядом с которым можно «подзаправиться», разработан специальный пояс с батареями.

В улучшенную модель жакета встроен миникомпьютер, который позволяет программировать нагрев разных частей тела. Разработчики говорят, что их потребители — это не экзальтированные коллекционеры экстравагантной одежды, а обычные машинисты, «дальнобойщики» и

рабочие, нуждающиеся в комфортной и защищающей от перепадов температур одежде. Хотя, очевидно, что «обычный машинист» вряд ли может позволить себе жилетку, цена которой равна стоимости вагона. В современном дизайне одежды уже используется оптоволокно, молочный протеин, полимеры, рисунок на искусственную или натуральную кожу в одежде наносится цифровыми методами.

Самые неординарные — такие, как Пако Рабанн (Paco Rabanne) — не стесняются «шить» из алюминия и стекла. Одежда стала не только практичной и удобной, она стала отражать сферу деятельности своего владельца и становиться «орудием производства»: уже созданы пуленепробиваемые костюмы, которым не страшны ни холодное оружие, ни радиоактивное облучение. Причём, вес такого костюма немногим больше обычного. Существуют эксклюзивные модели, оборудованные телефонами, MP3- плеерами, наушниками, которые можно прятать в подплечники, и микрофоном, встроенным в воротник. Стоимость подобных моделей варьируется от \$600 до \$2500 и выше. Они доступны в свободной продаже. Среди наиболее экзотичных hi-tech моделей «для профессионалов» можно отметить жакет-телевизор, который может составить конкуренцию форме телепузиков.

Стефан Фитч (Stephan Fitch), разработчик из MIT Media Lab, придумал кожаный жакет, в спину которого вмонтирован монитор. По мнению Фитча, конструкция будет иметь успех среди коммивояжеров и рекламных агентов, работающих на улицах, и составит ощутимую конкуренцию любой другой «уличной рекламе». Любопытно, что чем более модернизируются ткани и конструкции одежды, тем большим спросом пользуются натуральные и «природные» — например, лён, хлопок, шерсть. Также как, мебель из натурального дерева будет предпочтительнее и дороже мебели из самого легкого и прочного металла или полимера.

Толстовка FuelWear. В FuelWear есть нагреватели, есть температурный сенсор и аккумулятор, который снабжает всю систему энергией.

Сама по себе FuelWear не очень толстая, так что без обогрева здесь не обойтись. И действительно, на передней части есть два нагревательных элемента (гибкие, очень тонкие, не ощущаются при ношении), и на поясничной части также есть нагревательный элемент.

Для нагрева нужна энергия, которая запасается в небольшом аккумуляторе (пока что емкость не озвучена). В одном корпусе с аккумулятором размещается и датчик температуры, а также управляющая система. Устройство это небольшое по размеру, для него предусмотрен небольшой карманчик в передней части. Подключается этот модуль проводом (процесс подключения показан на видео).

Стоит отметить, что FuelWear можно стирать в машинке, как любую другую одежду. Только аккумулятор нужно вначале вынуть. Система настроена на автоматическую подстройку температуры нагрева элементов. Чем холоднее — тем выше будет температура (до определенного предела), чем теплее — тем температура нагревания будет ниже. Если зайти в теплое помещение, система автоматически отключается.

Что касается времени автономной работы, то при нагреве на 10 градусов (выше температуры тела) аккумулятора хватит на 3 часа. При повышении температуры на 5 градусов (выше температуры тела), аккумулятора хватит на 6 часов. И, наконец, при нагреве на 2,5 градуса заряда хватает на 12 часов.

На управляющем модуле есть индикатор заряда, так что всегда можно видеть, насколько аккумулятор разряжен. FuelWear разрабатывается командой Университета Торонто и компанией Hatchery (последние занимаются продвижением проекта).

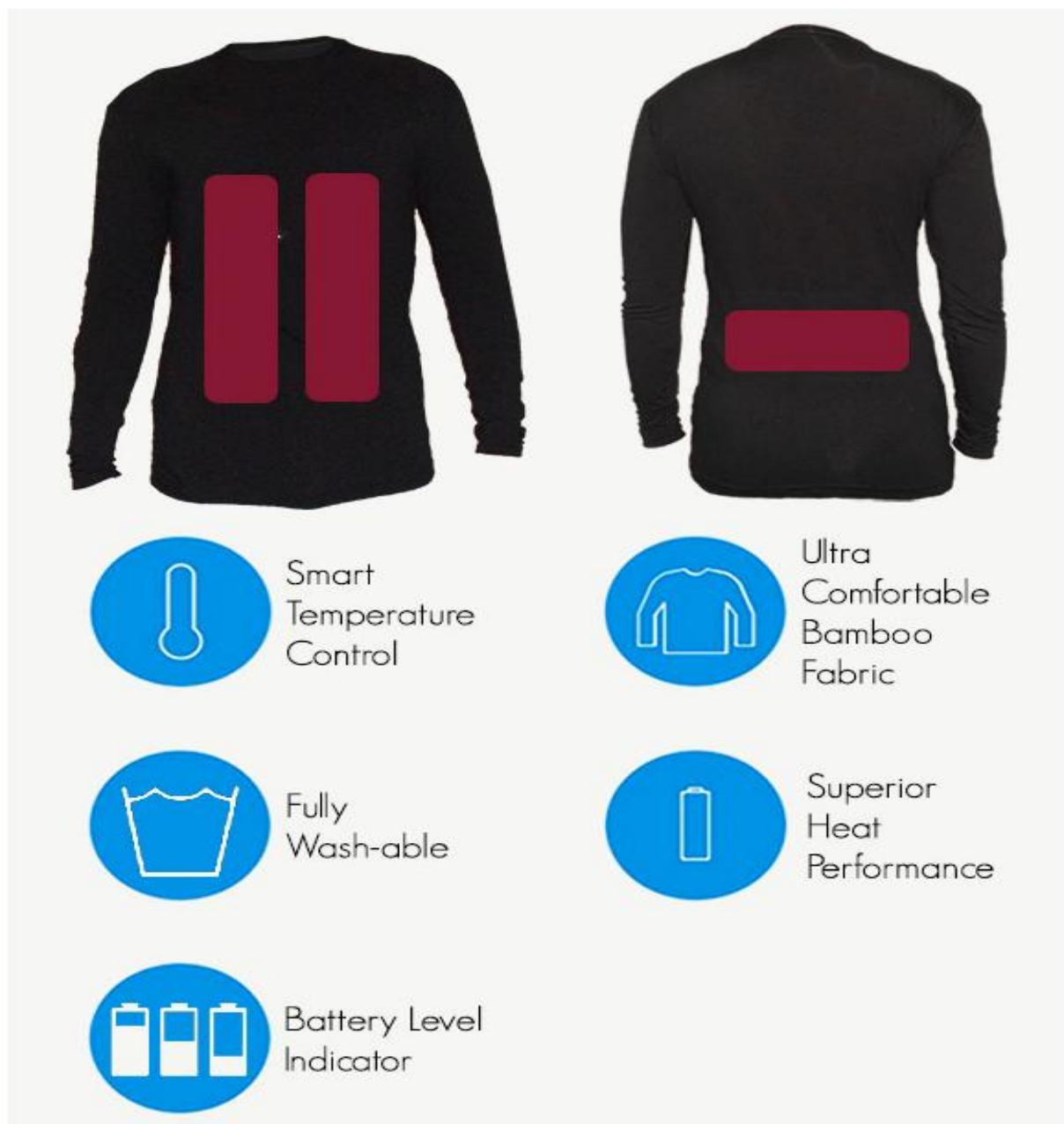


Рис. 2.1.1.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «умные ткани»?
2. Что изобрёл итальянский учёный Мауро Талиани?
3. Кто изобрёл жакет «Абсолютный ноль»?
4. Есть ли жакеты с встроенным монитором?
5. Можно ли стирать толстовку от FuelWear?

2.2. Нанотехнологии в текстиле

В последние годы темпы научно-технического прогресса стали зависеть от использования искусственно созданных объектов нанометровых размеров (греческий термин «нанос» означает «гном»; 1 нанометр (нм) равен одной миллиардной доле метра или, одной миллионной доле миллиметра). Созданные на их основе вещества и объекты размером 1 – 100 нм называют наноматериалами, а способы их производства и применения – нанотехнологиями. Невооруженным глазом человек способен увидеть предмет, диаметром примерно 10 тыс. нанометров.

Свойства материалов в наномасштабе отличаются от крупных масштабов из-за того, что в наномасштабе площадь поверхности на единицу объема чрезвычайно велика. В самом широком смысле нанотехнологии – это исследования и разработки на атомном, молекулярном и макромолекулярном уровне в масштабе размеров от одного до ста нанометров; создание и использование искусственных структур, устройств и систем, которые в силу своих сверхмалых размеров обладают новыми свойствами и функциями; манипулирование веществом на атомной шкале расстояний. Отцом нанотехнологий можно считать греческого философа Демокрита. Примерно в 400 г. до н.э. он впервые использовал слово «атом», что в переводе с греческого означает «неделимый», для описания самой малой частицы вещества. Вероятно, впервые в современной истории нанотехнологический прорыв был достигнут американским изобретателем Джорджем Истмэном (впоследствии основал известную компанию Kodak), который изготовил плёнку (1883 год). 1931 год. Немецкие физики Макс Кнолл и Эрнст Руска создали электронный микроскоп, который впервые позволил исследовать нанообъекты.

1939 год. Компания Siemens, в которой работал Руска, выпустила первый коммерческий электронный микроскоп с разрешающей способностью 10 нм. Днем рождения нанотехнологий считается **29.12.1959 г.** Профессор Калифорнийского технологического института Р. Фейнман

(Нобелевский лауреат 1965 г.) в своей лекции «Как много места там, внизу» («There's plenty of room at the bottom»), прочитанной перед Американским физическим обществом, отметил возможность использования атомов в качестве строительных частиц.



Рис. 2.2.1.

1968 год. Альфред Чо и Джон Артур, сотрудники научного подразделения американской компании Bell, разработали теоретические основы нанотехнологии при обработке поверхностей. 1974 год. Японский физик Норио Танигучи ввел в научный оборот термины «нанотехника и нанотехнология», которым предложил называть механизмы, размером менее одного микрона, и способы их создания. 1981 год. Германские физики Герд Бинниг и Генрих Рорер создали микроскоп, способный показывать отдельные атомы. 1982 год. Разработан растровый туннельный микроскоп. 1985 год. Американские физики Роберт Керл, Хэрольд Крото и Ричард Смэйли создали технологию, позволяющую точно измерять предметы, диаметром в один нанометр. Они же открыли существование шарообразной углеродной молекулы – фуллерена. 1986 год. Создан атомный силовой микроскоп, ставший инструментом по сборке нанообъектов. 1986 год. Нанотехнология стала известна широкой публике. Американский футуролог Эрик Дрекслер опубликовал книгу, в которой предсказывал, что нанотехнология в скором времени начнет активно развиваться. 1989 год.

Дональд Эйглер, сотрудник компании IBM, выложил название своей фирмы атомами ксенона. 1991 год. Японские исследователи обнаружили углеродные нанотрубки. 1998 год. Голландский физик Сеез Деккер создал транзистор на основе нанотехнологий. 1999 год. Американские физики Джеймс Тур и Марк Рид определили, что отдельная молекула способна вести себя так же как молекулярные цепочки. 2000 год. Администрация США поддержала создание Национальной Инициативы в Области Нанотехнологии. Нанотехнологические исследования получили государственное финансирование.

Это послужило толчком для создания национальных программ по нанотехнологиям во многих промышленно развитых странах. 2001 год. Марк Ратнер, автор книги «Нанотехнологии: Введение в Новую Большую Идею» считает, что нанотехнологии стали частью жизни человечества именно в 2001 году. Тогда и произошли два знаковых события: влиятельный научный журнал Science назвал нанотехнологии – «прорывом года», а влиятельный бизнес-журнал Forbes – «новой многообещающей идеей». Ныне по отношению к нанотехнологиям периодически употребляют выражение «новая промышленная революция». 2004–2006 год. Российский исследователь и изобретатель В.И. Петрик с помощью разработанного им же газофазного метода очистки металлов и разделения изотопов получил наноструктуры ряда металлов: платины, железа, никеля и др.

Поскольку нанотехнология, как междисциплинарная область знаний и практик, может развиваться только с био-, инфо- и когнитивными технологиями, возник научно-технологический кластер NBIC-технологий, определяющий уровень развития мира и стран в XXI веке.

Ожидания от внедрения **NBIC-технологий** в науку, технику, повседневную жизнь человека в конце прошлого века были грандиозными. Были написаны сотни монографий, учебников, десятки тысяч статей, созданы специальные институты, открыты кафедры, факультеты в различных странах. Общие успехи, безусловно, реально присутствуют, но все же больше

на количественном, чем на качественном уровне. Мир под воздействием NBIC-технологий, конечно, изменился существенно, но не до неузнаваемости, как представляли отцы-основатели нанотехнологий (Фейнман, Дрекслер и др.).

По типу **применения нанотехнологий** в производстве текстиля продукцию можно разделить на две большие группы:

1. Текстиль, произведенный по нанотехнологии, как ей дано научное определение во многих источниках. Это значит произведенный по двум принципам: «сверху вниз» или «снизу вверх», т. е. дроблением субстрата (в широком смысле) до наноразмеров и формированием из наночастиц объемного нанопродукта или его самосборкой из наночастиц. В обоих случаях определение подразумевает, безусловно, строго организованную из наночастиц структуру нанопродукта и появление новых или существенное улучшение свойств материала. Под такие рафинированные требования попадает очень малая часть текстильных материалов. Такая же ситуация во многих областях науки и техники. Исключением, пожалуй, является область электроники, т. е. наноэлектроника, откуда и берут начало нанотехнологии.

2. Текстиль, произведенный с использованием готовых наночастиц, предварительно полученных по нанотехнологии. Таких текстильных технологий и нанопродуктов достаточно много. В дальнейшем при изложении роли нанотехнологий в производстве текстиля мы будем указывать, к какому типу из двух относится эта продукция. Для потребителя же не имеет значения принципы получения продукта — важны его качества, новые функции, безопасность.

2.2.1. Виды нанотекстиля и области его использования

Рассмотрим **использование NBIC-технологий** в производстве текстиля по его основным видам, фазам производства и областям использования.

Производство волокон

1. **Волокна наноразмерные** по диаметру можно производить как по технологиям «снизу вверх» (самосборка) и «сверху вниз» расщеплением струи полимера (волоконнообразующего) в электрическом поле. Последняя технология реализуется под укоренившимся названием «электроформование» (англ. Electrospinning) и осуществляется на оборудовании различных конструкций и фирм. Технология универсальная по возможности использования волоконнообразующих полимеров (природных, искусственных, синтетических). Требование одно — возможность растворения и расплавления полимера без его деструкции. Собственно говоря — это те же требования, что предъявляются к полимерам при производстве химических волокон традиционными фильерными способами. Эти технологии пока не вышли на уровень многотоннажного производства из-за дороговизны, но они набирают обороты. Основная область использования таких нановолокон из полимеров различной природы — медицина, элементы защитной одежды, фильтровальные материалы и другие направления технического текстиля.

2. **Волокна, наполненные наночастицами** различной химической природы, размерами и формы. Это второй тип нанопродуктов. Производят эти волокна по традиционной технологии, вводя наночастицы в раствор или расплав полимера для формования. В зависимости от природы введенных в волокно наночастиц они приобретают новые (электропроводимость, фотоактивность, биоактивность и др.) или улучшенные исходные свойства (механическая прочность). Такие волокна по существу являются композитными, свойства которых зависят от свойств матрицы и нанонаполнителя. Эти технологии еще далеки по объему производства от волокон, производимых по традиционным технологиям. Их производство дорогое и сопряжено с проблемами совместимости наночастиц с матрицей полимера. Возникают проблемы реологии растворов и расплавов при прядении, агрегативная устойчивость прядильных растворов и др. Эти технологии находятся на стадии совершенствования, удешевления,

повышения технологичности. Области применения композитных волокон, наполненных наночастицами обширные — новое поколение сверхлегких, сверхпрочных конструкционных композитов для транспорта всех видов, защитная многофункциональная одежда, спортивный текстиль медицинский текстиль.

Биотехнологии в производстве нового поколения волокон

1. Генная модификация природных волокон. В США фирма «Монсанто» разработала технологию выращивания генномодифицированного хлопка, обладающего на 30—40 % более высокой механической прочностью, чем природный хлопок высокого качества. Широкое распространение этот генномодифицированный хлопок пока не получил. Генномодифицированный хлопок используют в изделиях из текстиля, к которым предъявляются повышенные требования (механическая прочность). Например, к верхней одежде из хлопка, которой придается малосминаемость с помощью сшивающих препаратов. В этом случае теряется до 20 % прочности изделия на разрыв и истирание. Генномодифицированный высокопрочный хлопок компенсирует эту потерю.

2. Генномодифицированный паучий шелк, превосходящий по прочности все природные и химические волокна (прочность выше, чем у стальной проволоки той же толщины), произведен по следующей схеме. Известно, что паучий шелк является очень прочным, так его задумала и создала природа для поимки, пленения паучьих жертв, вес которых превосходит вес паутины. Шелк тутового шелкопряда не отличается такой высокой прочностью, поскольку природа предопределила ему другую функцию (строительный материал для кокона — домика для гусеницы). По химическому составу фиброин шелка тутового шелкопряда и паучьего шелка — близкие белки, имеющие различную первичную (набор аминокислот), вторичную (геометрия макромолекулы белка) и третичную (характер взаимодействия макромолекул белка) структуры, что и определяет механическую прочность.

Биологи изучили структуру генома паучьего шелка, встроили в аппарат наследственности производства белка идентичного паучьему шелку тутовому шелкопряду, козам, дрожжам и микроорганизмам определенного вида.

Лучшие результаты были достигнуты в последнем случае и на нем остановились. Этот микробиологический генномодифицированный белок был использован для производства белкового волокна типа паучьего шелка. *Такое* волокно, превосходящее по прочности все природные и химические волокна, начинает использоваться в областях, где требуются материалы легкие и очень прочные: производство бронежилетов, спецканатов, имплантатов в медицине. Поскольку стоимость такого волокна очень высока, пока оно находит применение в очень ограниченном объеме.

3. Волокна на основе полимолочной кислоты — полилактидные — получают по сложной технологии, состоящей из биотехнологической фазы и последующей традиционной химической технологии. Из природных материалов, содержащих полисахариды (кукуруза, картофель), получают глюкозу и молочную кислоту путем кисломолочного брожения. Из нее получают лактид и полилактид. Из последнего по традиционной химической технологии получают полилактидное волокно. По химическому строению это полиэфир.

Из всех перечисленных видов волокон, полученных по нано- и биотехнологиям, полилактидное волокно заняло небольшое (на уровне нескольких процентов) место среди волокон нового поколения и используется, прежде всего, в медицине (имплантаты). Если говорить обо всех этих волокнах и технологиях, их общее свойство — сырьем не являются углеводороды (нефть, газ), что, безусловно, делает их весьма перспективными. Но необходимо дальнейшее совершенствование технологии с целью снижения себестоимости и повышение их конкурентоспособности с природными и химическими волокнами на основе углеводов.

После завершения **части о нановолокнах** рассмотрим основные виды изделий из волокон.

Композиты

Без волокон невозможно произвести ни один вид текстиля (ткань, трикотаж, нетканые материалы). Но традиционные и нановолокна также широко используют во многих видах композиционных материалов, где полимерную матрицу наполняют различными видами материалов в измельченной форме (от микро- до наноразмеров). Последние обеспечивают большую прочность композитов за счет существенного увеличения внешней поверхности и, как следствие, большей возможности проявления межмолекулярных сил сцепления между частицами наполнителя и макромолекулами матрицы.

Производство композитов в мире является одним из наиболее динамично развивающихся видов материалов, в которых находятся различные нано- и большего размера частицы. Развитие этого направления практического материаловедения влечет за собой развитие химии и физики полимеров, нанотехнологий производства наполнителей для композитов, в том числе наночастиц различных форм углерода (углеродные волокна, углеродные трубки и др.).

Наиболее ярко проявляется растущая роль композитов в аэро- и космической областях. Новое поколение сверхлегких и прочных композитов позволяет существенно снизить вес современного самолета и ракеты. Материалы современных транспортных средств включают большую долю композитов на основе текстиля и полимеров. Так, современный пассажирский самолет на 50% состоит из композитов, военный истребитель на 60%, в автомобиле применяется композитов примерно на 10—15 кг. Совершенствование композитов идет по пути использования текстиля из сверхпрочных волокон нового поколения (в том числе нановолокон).

2.2.2.Защитный текстиль и одежда

Это вид изделий находит очень широкое применение в промышленности (защитная одежда работников опасных и вредных предприятий, силовых структур, спасателей, пожарных, медработников, спортсменов; одежда для отдыха, туризма).

В этих областях наибольшие успехи достигнуты в значительной мере за счет использования NBIC-технологий, но только совместно с традиционными механическими (прядение, ткачество) и химическими технологиями. Более того многие потребительские свойства защитному текстилю могут быть сообщены с помощью традиционных методов химической технологии, без NBIC-технологий.

В зависимости от области применения защитного текстиля и одежды набор свойств (функций), которыми они должны обладать, может отличаться, но достаточно часто определенные свойства являются общими для материалов и защитной одежды различного назначения.

Основные свойства, которые необходимо придать большинству видов защитной одежды: водо- и маслоотталкивание; огнестойкость (огнезащищенность); антимикробность. Из дополнительных можно отметить защиту от вредных токсичных веществ в твердой, жидкой и газообразной форме; защиту от различных видов радиации (γ , α , β , УФ); защиту от пуль, осколков снарядов, взрывной волны; защиту от обнаружения людей и техники в дневное и ночное время (маскировка); беспроводную связь (коммуникации) с внешним миром.

Для армейского, спортивного, медицинского текстиля дополнительным свойством является диагностика состояния организма и первая медицинская помощь, а том числе дистанционно.

Придание всех этих свойств защитному текстилю и одежде достигается комбинацией NBIC и традиционных химических технологий. Разберем некоторые принципы.

Водо- (гидро) и масло- (олео) отталкивающие свойства. Эти свойства достигаются традиционными химико-технологическими приемами нанесения и закрепления на текстиле гидро- и олеофобных веществ.

С развитием нано- и биотехнологий и, особенно, бионики (биомиметики) в производство текстиля и других материалов пришли новые технологии. Они основаны на том, как природа решает эту проблему.

Изучение вопроса биологами, ботаниками, химиками, материаловедцами, нанотехнологами показало, что в природе свойства сообщает наличие на поверхности тонкого слоя гидрофобного вещества (в основном жирных высших кислот — стеариновой, пальмитиновой). Но это не только гидрофобная пленка. Она, что чрезвычайно важно, имеет нанощероховатую поверхность. Поэтому капли воды не могут удержаться на ней и легко скатываются при небольшом наклоне или встряхивании.

Идеальной гидро- и олеофобной поверхностью обладает поверхность лепестков лотоса. Лотос в древнеегипетской мифологии считается идеалом чистоты. С него вместе с каплями воды смываются все загрязнения, даже жирового характера. Исследователи назвали этот эффект супергидрофобности «эффектом лотоса», и название закрепилось за технологиями, использующими принцип. Он сочетает специальное гидрофобное химическое строение вещества поверхностной пленки и ее нанощероховатую поверхность. Следует сказать, что поверхность практически всех растений и многих животных с волосатым покрытием в большей или меньшей степени обладает гидрофобными свойствами (в том числе поверхность хлопкового волокна).

После открытия и изучения механизма эффекта «лотоса» ученые буквально бросились воспроизводить эту биотехнологию на различных материалах, в том числе и на текстиле. Были использованы различные гидро- и олеофобизаторы с использованием приемов формирования на поверхности нанощероховатой пленки гидрофобизатора. За счет этого достигается

высокий уровень гидрофобности — более высокий, чем при простом использовании гидрофобизаторов по классической технологии.

Текстильные материалы, полученные по этой технологии, производят многие зарубежные компании. В названиях фигурируют слова «**супергидрофобный**» и «**эффект лотоса**».

Пока технология «лотос» заменила классическую химическую технологию не в полной мере, поскольку соотношение цена/качество не в пользу новой технологии. В дополнение к гидрофобности и олеофобности можно сообщить текстилю способность самоочищаться от грязи. Для этого используют наночастицы двуокиси титана TiO_2 . Последние, именно в форме наночастиц, обладают высокой фотоактивностью. Поглощая УФ лучи, молекулы TiO_2 , переходя в высоко энергетическое фотовозбужденное состояние, передают свою энергию на соседние молекулы и генерируют высоко энергетический синглетный кислород и радикалы. Последние разрушают загрязнения на поверхности. Эта технология сочетает в себе и наноэффект и принципы фотоники.

Огнестойкость (огнезащищенность). Подавляющая часть текстиля производится из волокон на основе органических полимеров, поэтому они все способны гореть с разной скоростью, сгорая полностью сразу или сначала расплавляясь.

Теплофизический механизм горения текстильных материалов общий с другими видами в разной степени горючих материалов. Этот механизм включает в себя подвод к материалу источника горения и наличия кислорода, нагрев до температуры воспламенения (характерная для данного материала и условий горения), пиролиз (терморазложение) материала с выделением газообразных продуктов горения. Устойчивое горение поддерживается, если теплота сгорания выше уноса теплоты. Общий химизм процесса горения органических материалов — радикально-цепные реакции, протекающие при высокой температуре (термоокислительная деструкция). Каждый

волокнуобразующий полимер и волокно на его основе имеют специфику химизма горения.

Исходя из теплофизики и химизма горения, ингибиторы горения (антипирены) должны оказывать тормозящее влияние на стадию пиролиза, обрывать радикально-цепные реакции, связывать горючие продукты сгорания.

В качестве антипиренов используют неорганические в комбинации с азотосодержащими веществами. Существует множество промышленно выпускаемых антипиренов с большей или меньшей ингибирующей способностью. Нанесение и фиксацию на текстиле этих препаратов проводят по классической технологии: пропитка, сушка, термообработка.

Стабильный эффект огнезащиты текстиля достигается, если антипирен вступает в химическую связь с полимером волокна или закрепляется с помощью связующих полимерных композиций.

Антимикробные свойства. Антимикробные свойства необходимо сообщать текстилю, используемому в очень большом числе областей: одежда медперсонала и больных; больничное постельное белье; защитная одежда армейского контингента; защитная одежда рабочих горячих цехов и других профессий тяжелого физического труда; спортивный текстиль; текстиль, используемый при принятии водных процедур; раневые покрытия; имплантаты.

Общий подход для придания текстилю антимикробных свойств основан на приостановлении роста вредных для человека патогенных микроорганизмов или полное их уничтожение. Этот принцип реализуется путем использования биоцидных препаратов. При этом желательно чтобы биоциды были селективного действия.

Традиционные технологии придания антимикробных свойств текстилю и изделиям из текстиля заключается в пропитке, сушке и фиксации биоцида химической связью или с помощью связующего (полимерная композиция).

В последние годы активно внедряется использование коллоидных растворов биоцидов, и прежде всего наночастиц серебра, путем закрепления их на текстиле традиционными способами.

Серебро с давних времен известно, как вещество, предотвращающее цветение воды (подавляет рост микроорганизмов). Использование серебра в форме наночастиц усиливает его антимикробную активность. Точный механизм антимикробного действия серебра до конца не изучен. В общем виде его можно сформулировать следующим образом: катионы серебра взаимодействуют с отрицательно заряженной поверхностью клетки организма, проникают через мембрану внутрь клетки, где проявляют окислительно-восстановительные свойства, разрушая основные элементы клетки микроорганизма. Ценным свойством серебра как биоцида, является его способность подавлять рост микроорганизмов, действуя на клеточном уровне и не взаимодействовать с клетками животных.

Интересный вариант использования нанотехнологии для достижения антимикробного эффекта — заключение биоцидов в наноразмерные контейнеры (*циклодекстрин, липосомы — везикулы*). В случае *везикул*, патогенные бактерии, имеющие сродство к *везикулам*, атакуют их, дырявят мембрану везикулы и из нее высвобождаются молекулы или наночастицы биоцида.

И как во всех предыдущих технологиях придания текстилю защитных свойств, здесь используют преимущественно традиционные химические технологии. Однако использование наночастиц серебра, а в ряде случаев других металлов переменной валентности (цинк, титан, медь), набирает обороты.

Использование серебра как биоцида, обусловлено не только научными и технологическими факторами, но и рекламным продвижением: использовать материалы с содержанием серебра стало модным.

Защита от вредных токсичных химических биологических веществ. Опасности, связанные с действием на человека вредных

химических веществ, наиболее сложные и разнообразные из всех опасностей со стороны внешней среды (исключая опасности, исходящие от самого человека). В мире используются более 100 тыс. оригинальных химических веществ, подавляющая часть которых дело рук человека, и число их только увеличивается.

С химическими веществами человек контактирует при их синтезе, изучении, производстве и применении (профессиональная деятельность). В обычной жизни человек контактирует с вредными веществами только во внештатной ситуации (техногенная катастрофа, война, терроризм, природный катаклизм).

Опасными, вредными веществами для человека, как правило, являются самим же человеком синтезируемые, а природные вещества напротив — «дружественны» (за редким исключением) человеку.

При создании защитной одежды от вредных веществ необходимо учитывать следующие факторы:

1. Уровень риска, концентрация вещества, время воздействия, токсичность, агрегатное состояние (газ, жидкость, твердые частицы). В зависимости от этих факторов и области использования защитной одежды (армия, индустрия, пожарники, спасатели) формируются требования к ней. Опасности и риски вредного воздействия токсичных химических и биологических веществ на человека и на живую природу в последнее время сильно выросли в связи с интенсификацией антропогенной деятельности человека (химическая и микробиологическая промышленность), угрозой химического терроризма, ростом технических и природных катаклизмов, возможных и реальных войн и конфликтов. Одним из многочисленных методов защиты человека от химических и биологических вредных веществ является специальная защитная одежда, имеющая сложную конструкцию, где специальный текстиль играет главную роль. Поэтому для выбора и производства эффективного защитного текстиля необходимо понять, как

могут с текстилем взаимодействовать вредные химические вещества (о биологических — особый разговор).

2. Химическая деструкция полимера волокна.

3. Проникновение (жидкость, газ) в структуру текстиля за счет смачивания или давления, а следовательно, опасный контакт с кожей человека.

4. Молекулярная диффузия сквозь полимер волокна.

5. Химическая реакция с полимером волокна.

Чаще всего эти явления происходят в комбинации друг с другом, при этом лимитирующей стадией и явлением рассматривается молекулярная диффузия токсичных веществ через полимер волокна. Следовательно, и эффективная защита с помощью текстиля может быть достигнута при прочих возможностях за счет торможения молекулярной диффузии.

Основные факторы, влияющие на защитные свойства текстиля от вредных веществ: химическое строение волокнообразующего полимера, физическая структура волокон, тип текстиля (ткань, трикотаж, нетканка), плотность пряжи, плотность переплетения и вид заключительной отделки и покрытия, природа аппрета, его плотность, пористость (пленка, пена, ламинат и др.).

Существует **два вида защитной одежды** от вредных веществ:

1. Одежда на основе текстиля, непроницаемая для токсичных веществ в любой агрегатной форме (газ, жидкость, твердое). Эта непроницаемость достигается покрытием, ламинированием — образованием непроницаемого слоя полимера: резина природная и синтетическая, ПВХ. Такая защитная одежда «не дышит» и в ней долго находиться нельзя.

2. Одежда из селективно проницаемого текстиля, который «фильтрует» молекулы большого размера, поскольку его нанопоры имеют размер меньше этих молекул, но пропускают воздух и пары воды (пот), т. е. это «дышащая» одежда. Молекулы вредного газа, способные проникать в текстильную структуру, сорбируются (иммобилизуются) полимером волокна, для чего

используют волокнообразующий полимер определенного химического строения. Дополнительно в текстильную структуру вводят частицы наноразмера, сорбирующие токсичный газ и жидкость.

Защита от биологически вредных веществ (бактериологическая атака, инфекции) достигается с помощью спецодежды с водоотталкивающими и антимикробными (специальные препараты) свойствами.

Американские ученые успешно работают над созданием боевого комплекта одежды солдата, защищающего от токсичных химических, биологических веществ (химическая и биологическая атака). При этом соблюдают требования малого веса комплекта, защиту от перегрева, устойчивость эффекта, способность самоочищаться (дезактивироваться). Архитектура такого комплекта многослойная: наружный (лицевой) слой из специального текстиля, внутренний — реактивная мембрана, абсорбционный и последний слой, к телу, обеспечивает комфортные условия.

Внешний слой текстиля (ткань) изготавливают из специальных волокон с высокой капиллярной способностью и с включением катализаторов для обезвреживания токсичных отравляющих веществ широкого спектра действия. В качестве катализаторов используют специальный набор ферментов. Внутренняя мембрана заполнена наночастицами оксидов металлов. В нано- и микропорах мембраны застревают биологические отравляющие организмы. Активированный уголь, углерод в форме наночастиц входят в структуру этой защитной одежды.

Защита от различных видов радиации (α -, β -, γ -, УФ). Защита человека от α -, β -, γ - излучения необходима для работников атомных электростанций, ликвидаторов аварий на этих станциях и на случай ядерной войны всем попадающим в зону ядерного взрыва. Эта ситуация реально существовала при аварии на Чернобыльской АЭС и на Фукусиме.

От α -, β - излучений хорошо защищают костюмы из плотной многослойной ткани с ламинированием внешнего слоя. От γ - излучения, имеющего высокую проникающую способность, защититься полностью нельзя, но

защитная одежда с многослойной тканью защищает от радиоактивной пыли. Использование многослойного текстиля из нановолокон повышает эффект защиты от α -, β -, γ - радиации.

Костюм космонавта (NASA) для выхода в открытый космос состоит из 14 слоев, последние 13- и 14-й слои представляют собой комбинацию из мембранных (нанопоры) слоев из арамидных волокон. Такой костюм, по данным NASA, защищает от всех видов радиации, имеющей в открытом космосе. На рисунке показан костюм космонавта для выхода в открытый космос. Этот костюм является, безусловно, одним из самых высоких достижений инженерной мысли в защите человека в экстремальных условиях.

NASA совместно с другими структурами, работающими по направлению космических исследований, создали новый вид полимерного материала, устойчивого к α -, β -, γ - радиации.

Защита от УФ-лучей — проблема профилактики онкологических заболеваний (рак кожи) в регионах повышенной дозы УФ-лучей в солнечном спектре (Африка, Южные штаты США, ЮгоВосточная Азия, Австралия). Защита достигается с помощью текстиля из волокон определенного химического строения, пряжи и ткани высокой плотности с окраской определенной интенсивности.

Защита человека от пуль, осколков, взрывных волн, колющих и режущих предметов. Защита тела (всего и по частям) человека от механических предметов, движущихся с относительно высокой скоростью, весьма сложная задача, в решении которой нуждаются, в первую очередь, армейский контингент, полиция, спортсмены и др.

К этой группе риска относятся мотоциклисты, пилоты гоночных машин. Решение задачи лежит в плоскости эффективного погашения (диссипации) энергии, приходящейся на определенные участки тела. Такая защита может быть в большей или меньшей степени обеспечена специальной защитной одеждой. Но наиболее актуальна проблема защиты от всех

перечисленных выше воздействий для армейского состава во время боевых действий.

По армейской классификации, защита тела от опасных предметов (пули, осколки, ножи и т. д.) делится на мягкую и жесткую. Обычно такой вид защиты называют пуленепробиваемым жилетом, хотя он способен защищать не только от пуль. Не существует абсолютно непробиваемых жилетов. Правильнее говорить о большей или меньшей их проницаемости.

Бронежилет должен не только защищать, но и быть достаточно легким, гибким, удобным в носке, вписываться в общий боевой комплект.

Основная часть мягкого защитного жилета — текстиль из высокопрочных волокон нового поколения (ароматические полиамиды, высокомолекулярный полиэтилен). В случае жесткого жилета в его структуру монтируются керамические наноструктурные пластины.

Маскировка (камуфляж) в любое время суток и в любой местности. Задача ставилась и ставится военными во все времена. В настоящее время эту проблему следует разделить на два направления: маскировка в дневное время и маскировка в ночное время. Способы решения этих двух задач принципиально разные.

Маскировка в дневное время была актуальна с давних времен, когда охотники за дикими животными старались быть для них невидимыми, использовали приемы природной мимикрии, старались слиться с окраской и рисунком живой природы. Для этого использовали раскрас тела или маскировку подручными материалами. Такой способ маскировки применялся и в случае необходимости скрыться от двуногих врагов. Сейчас этот примитивный способ маскировки заложен в армейский камуфляж.

Однако современная армия США и НАТО пошли дальше и взяли на вооружение принцип «хамелеон», т. е. используют модифицированный механизм природной мимикрии хамелеона, способного при необходимости изменять окраску и рисунок, полностью сливаясь с окружающей природой. Для этого используют специальные хромные красители, изменяющие цвет

под воздействием температуры, электрического и магнитного поля, pH среды, УФ лучей и других импульсов.

Текстильный материал, окрашенный хромными красителями и в который встроена система управления цветом хромных красителей, будет изменять свою окраску и рисунок в соответствии с окружающей средой (лес, луг, пустыня и др.).

Задача, решенная для защиты солдат, перенесена и на мирные условия (двойные технологии): модная одежда, портьеры, занавесы, обои с эффектом «хамелеон».

Маскировка в ночное время возникла сравнительно недавно, в середине XX века, как ответ на появившиеся способы идентификации (приборы ночного видения) людей и техники ночью с помощью приборов, основанных на детекции ИК- (тепловизоры) и СВЧ-лучей (радары) от людей и техники.

В каждом конкретном случае задача решается своими средствами. Защита от обнаружения приборами ночного видения, основанными на детекции ИК излучения объекта наблюдения, решается с помощью специальной геометрии рисунка, полученного красителями, и меняющимися определенным спектром поглощения и испускания в ИК области.

В случае детекции с помощью тепловизоров используют технологию формирования на поверхности текстиля ультратонкой металлической (алюминий) пленки, отражающей и рассеивающей тепловые лучи.

Маскировку против детекции с помощью радаров (СВЧ) решают с помощью специальных метаматериалов, делающих объект полностью невидимым, как в случае текстиля с системой «стелс». Для текстиля такая технология пока еще в разработке.

Медтекстиль. Медицина одна из наиболее успешных областей использования NBIC-технологий, в том числе в производстве медтекстиля, и это следующие направления.

Диагностический текстиль и одежда со встроенными датчиками, приемниками и анализаторами состояния организма (больного пациента, бойца, спасателя и т. д.). Для этого используются миниатюрные датчики, контактирующие через нательное белье с телом человека и определяющие его основные физиологические параметры и их отклонение от нормы. Более продвинутые решения (армейский боевой комплект) — оказание первой помощи (одежда): трансдермальная капельница, формирование лангетки и др.

Одно из направлений диагностической и лечебной одежды — телемедицина. В этом случае пациент контролируется дистанционно. Это не только проблема медицины, но и важная социальная задача дистанционной диагностики, восстановления, здорового образа жизни.

Эти же решения с помощью NBIC-технологий используются в спорте высоких достижений, в экстремальных видах спорта, в одежде для отдыха. Медтекстиль — это и раневые лечебные покрытия нового поколения, имплантаты и различные органы и ткани.

Умная модная одежда. Многие решения NBIC-технологий, полученные в первую очередь для силовых структур, медицины и спорта, получили коммерческое решение в модной одежде:

- одежда со встроенными миниатюрными микро- и нанoeлектронными системами: гибкий мобильный телефон, телеэкран, процессор, антенны, GPS (ГЛОНАСС);
- одежда с программными изменениями цвета, рисунка и даже силуэта;
- одежда, реагирующая цветом на настроение;
- одежда, предупреждающая об опасности;
- одежда, светящаяся ночью при освещении фарами транспорта;
- одежда для спорта и отдыха, обеспечивающая защиту от переохлаждения и перегрева и комфорт в пододежном пространстве в любых погодных условиях.

NBIC от англ. Nano-Bio-Info-Cogno — нано-, био-, информационные и когнитивные технологии

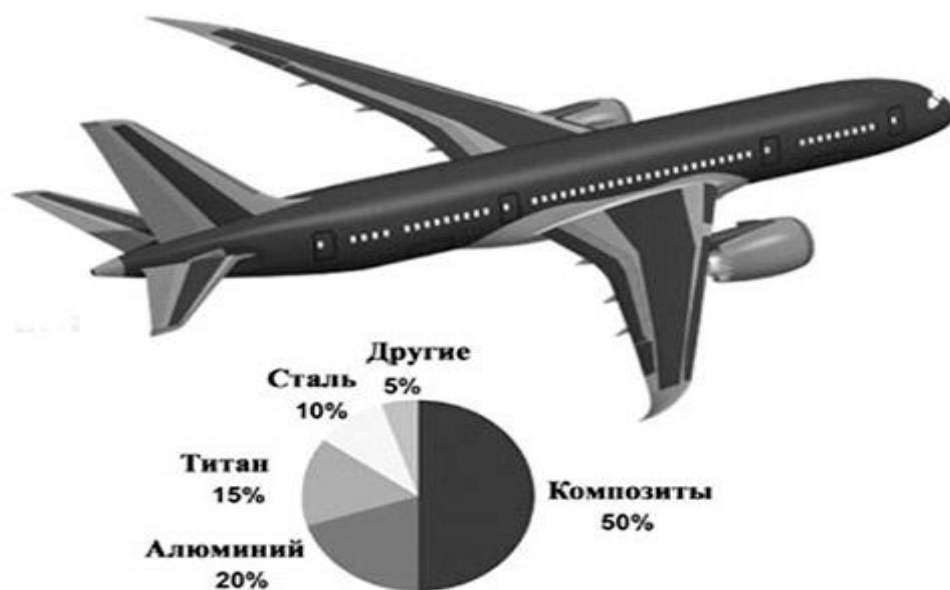


Рис. 2.2.2.

Доля композитов в конструкции самолета

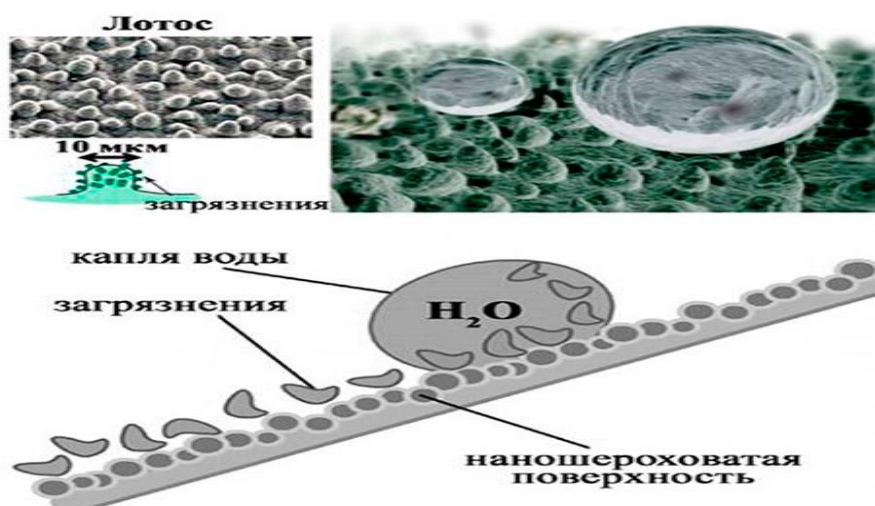


Рис. 2.2.3.

Схема формирования капли воды на гидрофобной поверхности и способность самоочищаться этой поверхности

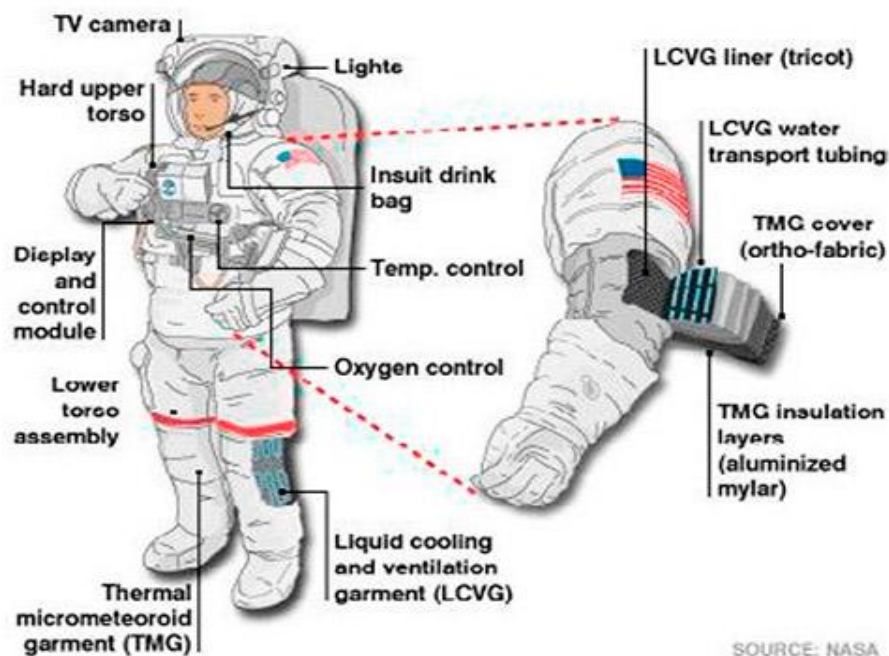


Рис. 2.2.4.

Костюм космонавта для выхода в открытый космос (NASA)

Контрольные вопросы:

1. Что означает аббревиатура NBIC?
2. Расскажите о втором типе нановолокон.
3. Композиты – это?
4. Сколько процентов композитов содержится в самолёте?
5. Сколько слоёв в костюме космонавта?

2.3. Медицинские ткани, их виды

Компания Invista разрабатывает инновационные программы DuPont в области текстиля. Инновации - наиболее значимое и капиталоемкое направление работы компании, реализация проекта Body Care (микрокапсулирование нитей) для белья и корсетных изделий. Микрокапсулировать в нити можно в сущности все что угодно - экстракты алоэ вера или морских водорослей Chitosan, ментола, антибактериальных веществ, элементы серебра, - добиваясь при этом заданных потребительских свойств. Речь идет не только о комфорте и гигиене, но и о лечении - агентом

микрокапсулирования могут стать и лекарственные препараты, к примеру, инсулин. Эффект воздействия значителен, ведь на квадратном сантиметре полотна или ткани размещается около миллиона микрокапсул; до пяти миллиардов - на предмете белья средних размеров. При этом традиционные текстильные технологии не претерпевают значительных изменений: обработка в процессе крашения, закрепление стабилизаторами, аппретирование с применением ширильных машин с плюсовкой. Развивается программа на основе нанотехнологии - разработаны, освоены в производстве и в настоящее время находятся в стадии маркетинговых наработок терморегулируемые волокна. Продвигается на рынках пряжа на основе волокон Tactel Estrelai Tactel Hyperbright, обеспечивающие текстилю уникальные оптические эффекты. Есть и другие проекты. В то же время ученые и специалисты компании не оставили без внимания и швейные технологии. В частности, в основе инновации Garment Engineering лежит идея body scanner, то есть сканирования тела клиента или покупателя с последующим переносом построенной трехмерной модели одежды (3D) на двумерные раскладки лекал. Суть новшества в том, что эта идея реализована не в статичном режиме, а в динамичном - в ходе реального движения тела в условиях окружающих воздействий. В результате оператор получает готовую модель - с припусками на посадку и зазорами. О маркетинговых возможностях этого метода свидетельствует хотя бы то, что в течение рабочего дня он позволяет получить готовые раскладки с 1000 человек. Разумеется, при этом используются ряд ноу-хау и сверхмощное программное обеспечение. Помимо революции, ожидаемой в сфере индивидуального пошива, доводки и посадки готовой одежды, Garment Engineering открывает принципиально новые возможности для антропометрических измерений и совершенствования баз данных типовых лекал для изделий массового производства. Таким образом, специалисты Invista сказали новое слово в практике трехмерного проектирования одежды, приоритет которой закреплен за DuPont.

Ученые недавно создали новый метод по получению медицинского материала. Получаемые в результате ткани изготовлены из биологических компонентов мельчайшей величины, которые способствуют восстановлению поврежденных эпителиев и органов человека.

Примером исходного образца для создания наноматериалов стали настоящие биологические ткани, которые являются соединительным веществом в живом организме. Они определяют структуру будущих клеток, способствуют наращиванию мышц и органов в организме. Именно этот материал придает эластичность и упругость мышцам и эпителиям.

2.3.1. Из чего состоит медицинская наноткань?

Структура данных тканей очень сложная. Они состоят из различных биологически активных молекул, соединенных между друг другом белковыми волокнами. Для изготовления данных тканей ученые провели несколько лет за разработками и опытами. Наконец, они выработали совершенно новую уникальную технологию нанесения жидкости с компонентами разных белковых соединений, таких как ламинит, фибронектин, фибриноген и коллаген, на поверхность сухого полидиметилсилоксанового полимера. На этой поверхности частицы белков начинают свою работу, взаимодействуя друг с другом. Затем при помощи трафаретной печати слой белков, имеющих нанометровую микроскопическую толщину, закрепляется в сетку с множеством различных ячеек и наносится на влажную поверхность полиизопрпилакрилмина. Данная поверхность очень восприимчива к температурным изменениям и начинает активное саморастворение при повышении температуры. Также нагревание способствует соединению частиц фибронектина и позволяет в результате выработать эластичную и крепкую биологическую ткань, которую применяют при медицинских операциях.

С помощью данных нанотканей можно легко управлять белковыми волокнами, создавая разнообразные формы, размеры и каркасы. Это

позволяет справиться с медицинскими операциями различной степени сложности.

Не менее интересной и перспективной является **фабрицевтика** – синтез текстильной и фармацевтической отраслей. Одно из действующих и успешно применяемых изобретений – ткань Lycra Body Care, созданная совместно компаниями Lycra и International Flavors & Fragrances. Благодаря особым микрокапсулам этот материал при соприкосновении с кожей способен выделять массу полезных веществ – от ароматических композиций и антицеллюлитных кремов до витамина Е и экстракта алоэ.

Также можно привести ещё один положительный пример из отечественной практики производства и успешного применения нанотекстиля в медицине – онкологии. Оказалось, что на текстильной основе, как бипористом суперсорбенте с помощью текстильной технологии (печать) и полимерной нанокомпозиций – гелей с включением в них широкого ассортимента лекарств, можно создать композиционный лечебный текстиль «Колетекс» широкого ассортимента, в том числе и для помощи в лечении онкологических больных. Такие нанокомпозиты на текстильной основе позволяют направленно подводить к раковой опухоли необходимые лекарства. Они являются универсальными лечебными инъекциями, куда могут быть включены любые лекарства сегодняшнего дня и завтрашнего. Всё это позволяет улучшить качество жизни онкологических больных и увеличить срок их жизни без рецидивов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что освоение нанотехнологий текстильной отраслью требует создания нового оборудования и новых выпускных форм отделочных материалов, решения проблем стабилизации наноэмульсий и контроля качества текстильных материалов с новыми видами отделок и эффектов. Естественно, это требует больших материальных затрат, но в промышленно развитых странах понимают, что приоритетное направление в текстиле – это внедрение наукоемких технологий, позволяющих производить материалы нового

поколения, поэтому инвестиции в «умный текстиль» вкладываются значительные усилия.

Контрольные вопросы:

1. Что такое фабрицевтика?
2. Из чего состоит медицинская наноткань?
3. Какая компания изобрела body scanner?
4. Какие ткани используют в онкологии?
5. Какие компании изобрели ткань Lycra Body Care?

2.4.Технология использования антибактериальных тканей в лёгкой промышленности

Фирма Smartfiber AG (Германия) разрабатывает, производит и продает функциональные волокна Smartcel с различными специальными свойствами и для различных сегментов промышленности. Функциональные волокна обеспечивают прекрасное регулирование температуры, высокое антибактериальное и уменьшающее запах действие, обладают электропроводимостью и уникальным керамическим применением в медицине и других взыскательных высокотехнологичных изделиях. Некоторые высококачественные изделия, которые уже появились на рынке с волокнами Smartcel, были представлены на ярмарке Techtextil 2007 во Франкфурте. Волокно Smartcel clima является микроаккумулятором тепла объемом до 60 джоулей/г волокна. Оно представляет собой микрокомпозит с терморегулирующими свойствами, отличается очень хорошей текстильной переработкой и равномерной способностью к окрашиванию. Даже при высокой степени наполнения поверхность волокон остается гладкой. Это обеспечивает получение волокон с плотностью, необходимой для облегających тело текстильных материалов, и делает волокно нечувствительным к механическим и химическим влияниям. Все эти факторы способствуют перманентности функций и позволяют стирать

текстильные материалы. Изготовители постельного белья применяют это волокно в своей продукции для кондиционирования помещений, т. к. оно поглощает избыточные тепло и влагу в спальнях и смягчает возникающие неприятные пиковые температуры вверх и вниз, способствуя спокойному сну. К продуктам, которые изготавливаются по собственной технологии, относятся Bluemagic-Ball и Bluewish.

Маленькие шарики Bluemagic-Ball действуют антибактериально при любой машинной и ручной стирке. Кроме того, выстиранное таким образом белье очень долго остается без запаха. Это гигиеническое действие сохраняется даже после 160 циклов стирки. Изменение цвета индикатора в шариках указывает, когда нужно заменять Bluemagic-Ball. «Убийцу» бактерий в процессе стирки помещают только в стиральную машину или таз. При контакте с водой из шариков высвобождаются ионы серебра и во время стирки распределяются в текстильном материале. До 10 недель остаются импрегнированными ионами серебра выстиранные таким образом текстильные материалы. Дерматологический тест ProDerm подтвердил отличную совместимость с кожей и тканями, при этом также выполняются параметры стандарта EN ISO 10993. Кроме того, волокно Smartel Bioactive включено в список экологического стандарта Öko-Tex в качестве биоактивного вещества.

2.4.1. Антибактериальная технология Polygiene

Polygiene – современная технология антибактериальной защиты одежды, путем обработки тканей серебром для предотвращения появления бактерий, вызывающих неприятный запах, а также различных микробов, вирусов и грибков. Технология **Polygiene** в первую очередь признана как безопасное и эффективное бактериостатическое средство. В ее основе – обработка самых разных материалов (в основном текстиля) натуральными солями серебра (хлорид серебра) — высокоэффективным противомикробным средством. Человеческий пот служит питательной средой для бактерий. Размножаясь, они вызывают неприятный запах и угрожают здоровью кожи.

Давно доказано, что натуральные соли переработанного серебра способны подавлять развитие микроорганизмов, которые вызывают запах. В результате **одежда** или **обувь**, обработанные ими, максимально долго остается свежей.



Рис. 2.4.1.

Постоянный контроль запаха, что так необходимо в продолжительных походах. **Polygiene** нейтрализует запах, останавливает рост вызывающих запах бактерий и грибов. **Polygiene** отвечает самым высоким стандартам безопасности и гигиены кожи. Он не вмешивается в естественную бактериальную флору кожи. **Polygiene** делает жизнь одежды, обуви и снаряжения дольше, потому что бактерии и чрезмерное мытье не разрушают волокна так быстро, как это происходит на необработанном материале.

Технология **Polygiene** была создана в 1999 году группой шведских ученых для **Polygiene AB** – компании-поставщика химикатов. В 2006 году компания вошла в крупный холдинг Perstorp AB и теперь новый бренд стремительно развивается благодаря тому, что постоянно разрабатываются новые решения для самых разных материалов.



Рис. 2.4.2.

Однако свойства **Polygiene** еще шире. Она не только убивает бактерии, но и препятствует размножению разнообразных грибов. Причем этот эффект сохраняется на протяжении всего времени, в течение которого используется изделие. Технология не меняет окраски материала и не влияет на его функциональные свойства, а воздействие с человеческим телом может принести коже только пользу. Поэтому **Polygiene** может использоваться даже в медицинской практике для обработки перевязочных материалов, которые непосредственно контактируют с открытыми ранами.

Эффект **Polygiene** сохраняется в течении всего типичного времени использования изделия, что подтверждается как производителями одежды, так и независимыми исследовательскими лабораториями. **Polygiene** не влияет на основные функциональные свойства текстильных материалов и не изменяет их окраски.

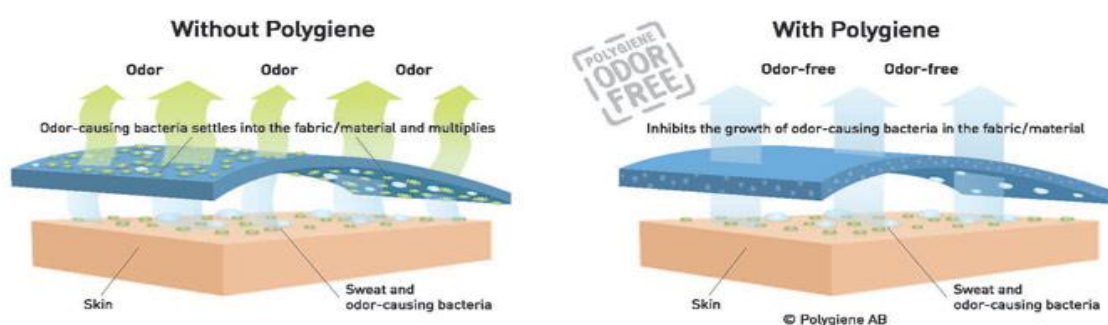


Рис. 2.4.3.

Срок службы изделия, обработанного солями серебра, увеличивается, поскольку оно реже стирается и не повреждается воздействием бактерий. Кроме того, такую одежду можно стирать не в сильно горячей воде, что также продлевает срок ее службы.

Независимые лабораторные исследования нескольких испытательных институтов протестировали обработанные **Polygiene** материалы на наличие опасных для человека бактерий. Результаты испытаний показали устойчивый эффект в отношении широкого спектра бактерий, вирусов, грибов и плесени и грибка, среди которых такие как MRSA (разновидность стафилококка), острый респираторный синдром (ТОРС) вируса Корона и птичий грипп. Причем эффект полностью сохраняется весь срок службы одежды, обуви или снаряжения. Технология борется не с запахом, как следствием, а с его причиной — болезнетворными организмами. Потому **одежда** остается не просто свежей, но и безопасной для кожи тела. Она не меняет природную бактериальную флору кожи.

How does Polygiene inhibit the growth of bacteria?



3 step action to eliminate bacteria effectively and safely

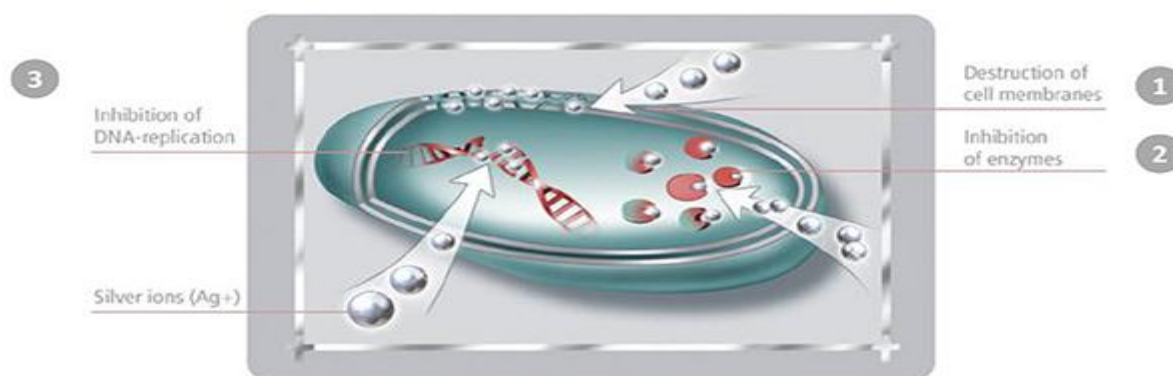


Рис.2.4.4.

Polygiene используется для производства одежды, обуви и снаряжения. Свойства таких материалов позволяет стирать их гораздо реже, а

значит, в **поход** можно упаковать меньше багажа. Актуально для туриста, поскольку облегчает вес рюкзака. Это убедило целый ряд партнеров компании, таких как производители **Buff** , **Arc'teryx** , **La Sportiva**, **Patagonia**, **Haglöfs**, **Lowe Alpine** и многие другие.

Технология **Polygiene** удовлетворяет самым высоким стандартам безопасности и гигиеничности. Обработка не влияет на естественную микрофлору на поверхности человеческой кожи и может применяться даже в современной клинической практике в виде обработки перевязочных материалов.

Обработка **Polygiene** увеличивает срок службы изделия предотвращая повреждение материала бактериями а также частыми стирками. Технология позволяет стирать вещи реже и при менее высоких температурах, а также обходиться без запасного комплекта в путешествия и автономных спортивных мероприятиях.

Технология **Polygiene**, основанная на обработке текстильных материалов солями полученными из переработанного серебра, удовлетворяет всем современным экологическим стандартам что подтверждается наличием лейбла **bluesign** и входит в перечень одобренных продуктов международной текстильной ассоциации Oeko-Tex.

Созданная в 1999 году группой шведских ученых технология быстро завоевала признание как эффективное и безопасное бастериостатическое средство. В настоящее время все права на технологию принадлежат компании **Polygiene AB** созданной в 2006 году как дочернее предприятие концерна Perstorp AB.

Контрольные вопросы:

1. Какие волокна производит Smartfiber AG (Германия)?
2. Какие свойства имеет Polygiene?
3. Имеет ли одежда из Polygiene вредные качества?
4. В каком году создана технология Polygiene?
5. Что указывает на то, что нужно заменять Bluemagic-Ball?

III РАЗДЕЛ. МИР ОБОРУДОВАНИЯ И УСТАНОВКИ, ИННОВАЦИИ

То, что сегодня наука, – завтра техника.

Эдвард Теллер

3.1. Технология подготовки качественных установок для пошива

Современная швейная промышленность развивается в совокупности с высокими технологиями и прогрессом. В настоящее время для повышения эффективности производства и производительности труда в швейном производстве используют новейшее компьютеризированное оборудование и системы автоматизированного проектирования. Компьютерные технологии относительно недавно применяются в швейном производстве. В последнее время микропроцессорная и компьютерная техника стала внедряться в производство изготовления одежды еще более интенсивно. Сегодня автоматизируются многие этапы пошива и изготовления одежды, начиная от проектирования до выполнения отделочных и декоративных технологических операций. Мировые лидеры производства швейного оборудования, используя инновационные технологии, предлагают потребителям бытовые и промышленные швейные машины.

Машины с компьютерным управлением — самый продвинутый продукт. Простота обращения — отличительная особенность этого вида швейных машин. Наличие электронной платы позволяет запоминать швейные операции и контролировать процесс шитья, а специализированные швейно-вышивальные машины позволяют создавать на ткани настоящие произведения искусства.

Спектр современного швейного оборудования чрезвычайно широк. Профессионально подобранное швейное оборудование для ателье или пошивочного цеха успешно решает комплексную задачу по налаживанию бесперебойного и высокоэкономичного процесса производства с оптимальным количеством швей, закройщиков, специалистов ВТО и иной рабочей силы. Главная характеристика швейного оборудования —

современность. Это позволит превзойти конкурентов и завоевать сердца покупателей. Выбирая оборудование нужно обратить внимание на технические характеристики, а также:

- на удобство в обращении;
- устройство ручек регуляторов натяжения ниток;
- размеры дисплея;
- как поднимается прижимная лапка;
- эргономичность;
- сложность заправки ниток;
- на сколько комфортно швее при работе на машине;
- возможность быстрой и легкой перенастройки;
- наличие автоматизации;
- оптимальное соотношение между ценой и потребительскими свойствами машин.

Современное швейное производство может быть масштабным или небольшим, представлять собой сразу несколько пошивочных цехов или маленькую мастерскую: специфика и объемы комплектации определяются в зависимости от целей и задач, специализации, возможностей компании на текущем этапе. Однако в любом случае рентабельное и прибыльное производство обязано быть гибким, мобильным, оперативно решать новые задачи, запуская новые технологические процессы. Профессиональное швейное оборудование открывает перед владельцами предприятий по моделированию и пошиву одежды и аксессуаров. К достоинствам машин можно отнести их долговечность и надежность, которые заложены в них проектировщиками. Они позволяют улучшить качество выпускаемой продукции, сделать ее оригинальной и яркой. Современное высокоточное швейное оборудование — это вложение в развитие бизнеса, вложение в завтрашний день. Современное швейное оборудование позволяет выявить основные тенденции развития отрасли: максимальная автоматизация,

высокая производительность, многоопреационность, широкие технологические возможности, надежность.

3.1.1. Лучшие производители промышленного швейного оборудования

В настоящее время промышленное швейное оборудование представлено такими фирмами из азиатских и европейских стран, как «JUKI», «SHUNFA», «GOLDEN», «WHEEL», «JACK», «SIPUBA», «TYPICAL», «GEMSY».

Одна из популярных фирм-производителей — японская марка «JUKI». Эта компания выпускает оверлоки, одноигольные прямострочные, двухигольные прямострочные, петельные, пуговичные машины, а также аппарат, предназначенный для пошива прямых и косых карманов — «JUKI APW-896».

Еще одна популярная марка промышленных швейных машин — «SHUNFA». Эта компания выпускает оборудование для раскройных цехов, а также прямострочные и стегальные машины высокого качества и по доступным ценам.

Прямострочные, пуговичные, колонковые машины производит торговая марка «GOLDEN-HEEL».

Кроме промышленных машин, в производстве используют машины влажно-тепловой обработки (ВТО). К ВТО относят парогенераторы, гладильные доски, прессы для глажения.

Среди промышленного оборудования популярны и производители раскройного оборудования. К ним относят ленточные, дисковые машины, а также автоматические раскройные комплексы от производителей «JUKI», «TYPICAL», «SHUNFA».

3.1.2. Рейтинг популярных моделей промышленных швейных машин

2019 года:

Швейная машина «PFAFF 1050 SRP»



Рис. 3.1.1.

Швейная машина «PFAFF 1050SRP»

Это скоростная, надежная машина с качественными стежками и без посадки ткани. Регулируемая высота подъема лапки, имеются разъемы для подключения компьютера, оснащена распознаванием остатка нити в шпульке. Встроенный привод Servo, надежная в эксплуатации, практически не требует ремонта.

Швейная машина «Typical GC 6850»



Рис. 3.1.2.

Швейная машина «Typical GC6850»

Предназначена для массового пошива изделий, в основном для легких и средних тканей (хлопчатобумажные, синтетические, трикотажные). Машина скоростная — до 4000 стежков в минуту, с длиной стежка до 5 мм. Смазка централизованная. Подъем лапки 6 мм. Продвижение: нижний транспортер и фрикционный двигатель.

Швейная машина «Juki DDL- 8100 E»



Рис. 3.1.3.

Швейная машина «Juki DDL-8100 E»

Одноигольная машина с реечным продвижением. Предназначена для работы с материалами средней плотности. Скорость машины 4500 стежков в минуту, с длиной стежка 5 мм. Тихий режим работы.

3.1.3. Критерии выбора промышленных швейных машин

Выбирая промышленный швейный аппарат, следует учитывать, во-первых, то, что эти машины в основном выполняют одну функцию, а во-вторых, — с какой тканью будете работать. Есть машины для пошива изделий из кожи, для пошива чехлов для автомобилей, сумок, а также для обивки мягкой мебели. Для этого существуют машины фирмы «Zoje» — модели «ZJ 5300», «ZJ 8500-H», «ZJ 9800-A-D3B».

Существуют скорняжные машины для пошива изделий из меха, а также мешкозашивочные для зашивания мешков из очень плотной ткани. При выборе машин следует учитывать и цену. Одними из лучших таких машин

являются фирмы «Siruba», «Brother», «Yamata», «Typical», «Pfaff». Они очень надежны в эксплуатации и не требуют частого ремонта.



Рис. 3.1.4.

Логотипы фирм, производящих швейное оборудование

Цены на промышленные швейные машины

Цены на машины разнятся в зависимости от предназначения, особенности конструкции и производителя. Такое оборудование требует больших затрат на электроэнергию, в то же время они окупаемые, скоростные и тихоходные в работе. По сравнению с дешевыми машинами, дорогие модели более качественны из-за материалов, из которых они сделаны.

Контрольные вопросы:

1. На что надо обращать внимание при покупке швейных машин?
2. Какие фирмы производят современные швейные машины?
3. Что такое Servo?
4. Какие машины производит фирма «GOLDEN-HEEL»?
5. Какая фирма одна из самых популярных?

3.2. Принцип работы ручных и пневматических прессов

В стремительно развивающейся экономике предприятия легкой промышленности, для того чтобы быть конкурентоспособными на внутреннем и внешнем рынке, нуждаются в переоснащении производственных мощностей. Каждое производство, занимающееся выпуском кожгалантерейной продукции, пошивом одежды, спецодежды и обуви, изготовлением тентовых укрытий, палаток, чехлов для мобильных телефонов, спортивных сумок и инвентаря, сталкивается с проблемой установки металлической фурнитуры, вырубкой отверстий, формовых заготовок, установкой заклепок. Для этого используются средства различного типа, начиная от ручных (удар молотка) и заканчивая механическими приспособлениями. Это нередко приводит к травматизму на производстве и снижению качества выпускаемой продукции. На сегодняшний день на рынке представлен широкий спектр оборудования для выполнения этих операций. Это *прессы ручные, ножные, электромеханические, гидравлические, пневматические.*

Ручные прессы.*Преимущества:* просты в работе, отличаются дешевизной. *Недостатки:* рука человека не может с одинаковым и равномерным усилием выполнить работу в течение всего рабочего дня, что сказывается на качестве изделий.

Электромеханические прессы.*Преимущества:* возможность работать при электропитании 220В. На рынке представлены образцы одно-, четырехпозиционных прессов настольного типа. Самый большой *недостаток* этого вида прессы — отсутствие регулировки усилия, с которым устанавливается та или иная фурнитура, регулируется только ход вала. При попадании руки в зону опускания поршня мгновенная остановка прессы невозможна. В конструкции прессы много узлов, подверженных повышенному износу, что уменьшает срок службы и приводит к дополнительным расходам. **Пневматические прессы.** В пневматических прессах конструктивно предусмотрена регулировка хода вала. Сила нажатия

регулируется встроенным регулятором давления. Большой диапазон регулировок позволяет настроить работу пресса под свое производство в оптимальном режиме, ведь для установки различного вида фурнитуры необходимо и различное давление. Используя регулируемое давление нажатия от 50 кг/см² до 1200 кг/см². Прессы этого типа можно использовать для установки люверсов, блочек, хольнитенов, кнопок, изготовления и обтяжки пуговиц, изготовления отверстий с помощью пробойника, вырубки изделий из кожи, картона, ткани и выполнения множества других операций. Бесшумная работа такого пресса достигается за счет встроенного глушителя, что также немаловажно. На рынке представлены образцы одно-, трех-, четырехпозиционные настольного типа, а также напольные на тележках для установки люверсов на тентовые покрытия. Для работы на производстве наиболее производительными, универсальными и безопасными являются пневматические прессы.



Рис. 3.2.1.

Вырубочный пресс с поворотным ударником.

Модель S 120 C с регулировкой усилия вырубki. Быстрая перенастройка на разный размер резака.

Этот вырубочный пресс с поворотным ударником может использоваться для резки синтетической кожи/шкур, ткани, картона и т.д. Металлические материалы или материалы с внутренними металлическими частями, а также материалы, которые могут нанести вред здоровью оператора (т.е. асбестовые материалы) резаться не должны.

Контрольные вопросы:

1. Что такое пресс?
2. Какие виды прессов вы знаете?
3. Расскажите про вырубочный пресс?
4. Опишите ручной пресс?
5. Как работает пневматический пресс?

3.3. Автоматические швейные машины, принцип их работы

По принципу построения строчки, современные швейные машины можно разделить на *механические* и машины с *компьютерным управлением*. ***Механические швейные машины.*** В механических швейных машинах за перемещение иглы и движение транспортера ткани отвечают шестеренки специальной формы и всякие рычаги, колеса и прочая механика. Машины с механическим управлением, в силу технологических особенностей, не могут выполнять строчки сложной формы и имеют ограниченное количество строчек. Вот список самых сложных и функциональных представителей этого типа машин: Husqvarna Prelude 360, Janome 6125QS, Pfaff 1546.

Машины с компьютерным управлением. В машинах с компьютерным управлением, перемещением иглы относительно ткани управляет микропроцессор. Такой принцип управления снимает ограничения на сложность строчек и на их количество. Все определяется объёмом памяти и программой, которую производитель заложил в ту или иную модель. Однако, каким бы ни был принцип построения строчки, ширина ее ограничена конструкцией челнока и пределами перемещения иглы. В лучших

машинах ширина строчки достигает 7 мм. Для получения более широких строчек необходим механизм перемещения ткани не только вперед-назад, но и вправо-влево. При наличии такого механизма ткань может перемещаться в нескольких направлениях и, несмотря на отсутствие вышивального блока, эти машины можно назвать швейными машинами с вышивальными возможностями. Оценить эти возможности можно при вышивке, например, бордюров из декоративных строчек. Можно вышить цветок, сделать несколько стежков наискосок, вышить какую-нибудь звездочку, сделать несколько стежков в другом направлении и так далее. Таким образом, можно получить самые замысловатые узоры произвольного размера. Пока только компании Brother и Bernina используют эту технологию в некоторых дорогих моделях. Для примера можно упомянуть машину Brother NX 600.

Строчки. Количество строчек современной машины варьируется примерно от 10 в младших моделях до нескольких сотен в сложных компьютеризированных машинах. Строчки швейной машины принято разделять на *рабочие* и *декоративные*.

Рабочие строчки. К рабочим строчкам относят, помимо традиционной прямой строчки и зигзага, также оверлочные строчки, строчки для эластичных тканей, потайные строчки, строчки для простегивания и другие.

Петли. Практически все электромеханические машины могут выполнить прорезную бельевую петлю. Некоторые машины делают такую петлю в полуавтоматическом режиме в четыре приема без поворота ткани - выметывание левой стороны петли, выметывание дальнего края, выметывание правой стороны, выметывание ближнего края. Многие машины этого класса позволяют выполнить петлю автоматически в соответствии с размером пуговицы. Другие виды петель для электромеханических машин недоступны. Машины с компьютерным управлением делают петли в автоматическом режиме. Машины японских компаний обычно выполняют петли в соответствии с размером пуговицы - для этого пуговица вставляется

в специальное измерительное устройство. Европейские машины обычно не имеют устройства для измерения пуговицы - в таких машинах можно задать желаемые размеры петли в миллиметрах. Для точного соблюдения размеров петли компании Pfaff и Husqvarna снабжают свои машины устройством, измеряющим саму петлю в процессе выметывания. Компьютеризированные машины способны выполнить до 10 видов петель. Помимо традиционной бельевой это могут быть костюмные петли с глазком, петли для трикотажа, петли с закругленными краями и другие. Кроме того, можно один раз сделать петлю и занести ее параметры в память - дальше машина сделает любое количество абсолютно одинаковых петель. Даже обычную бельевую петлю многие компьютеризированные машины выполняют не так как электромеханические. Сначала прокладывается прямая строчка по левой стороне (строчка имитирует шнур - как в самых лучших петлях, выполненных на профессиональном оборудовании), затем зигзагом выметывается эта сторона, затем выметывается край петли, после чего опять прямая строчка по другой стороне, другой край петли, зигзагом выметывается правая сторона и в завершение - несколько закрепочных стежков. Итого - 7 приемов.

Декоративные строчки. Ассортимент декоративных строчек у механических машин ограничен. Самый большой набор строчек среди машин этого класса можно встретить у Pfaff Select 1546. Все машины с компьютерным управлением могут выполнять разнообразные декоративные строчки. Это различные орнаменты, фестончатые подрубки, строчки выполненные гладьевым застилом, элементы простейшей вышивки - строчки крестиком, мережки, ажурные строчки и так далее. У сложных моделей в памяти хранится один или несколько алфавитов. Некоторые модели (например Husqvarna Platinum 770) имеют в своем арсенале не только латинские, но и русские алфавиты. Обычно любую строчку можно модифицировать, изменяя длину и ширину стежка. Многие машины имеют функцию зеркального отображения строчки по горизонтали и вертикали, а

также поворота образца. У некоторых компьютеризированных машин есть память, в которую можно занести определенные комбинации букв (например, имена членов семьи) или последовательности декоративных элементов чтобы вышить их в желаемом порядке.

Тип челночного устройства. Челнок современной бытовой швейной машины при шитье либо совершает колебательное движение, либо вращается в горизонтальной или в вертикальной плоскости. Соответственно челноки называют "качающийся", "горизонтальный" и "вертикальный двойного обегания". Качающийся челнок самый простой. Многим он знаком по швейным машинам "Чайка". Недостатками челнока такого типа считаются повышенная вибрация при работе, низкая скорость шитья, ограничение ширины строчки (не более 5мм) и не самое высокое качество строчки. Горизонтальный челнок двойного обегания это самый распространенный тип челнока. Этот челнок наиболее удобный для заправки шпульки. Шпулька такого челнока видна через прозрачное окошко на игольной пластине. Это удобно, поскольку позволяет легко оценить количество оставшейся нити на шпулке. Машины, оснащенные таким челноком, меньше вибрируют, поскольку челнок вращается, а не качается. Надо отметить, что в машинах с таким челноком значительно реже запутывается нижняя нить. Горизонтальный челнок не требует смазки. К недостаткам такого челнока можно отнести не удобную регулировку натяжения нижней нити - для того, чтобы добраться до регулировочного винта надо снять игольную пластину. Вертикальный челнок двойного обегания используется в конструкции дорогих швейных машин производства Pfaff и Bernina (в машинах серии Artista). Челноки аналогичной конструкции используются в профессиональных швейных машинах. Основное преимущество - высокая надежность. Машины, оснащенные таким челноком также меньше, вибрируют по сравнению с дешевыми конструкциями и также уменьшена вероятность запутывания нижней нити. Важным преимуществом такой

конструкции перед горизонтальным челноком является удобство регулировки натяжения нижней нити.

Натяжение нити. Для получения качественного шва необходимо, чтобы верхняя и нижняя нить переплелись в толще материала, а не на его поверхности. Обеспечение правильного переплетения достигается регулировкой натяжения нитей. Натяжение верхней нити обычно изменяется с помощью специального регулятора, расположенного на рукаве машины. Среднее положение регулятора иногда обозначается как "авто" и соответствует наиболее часто используемому натяжению. Некоторые производители (например Brother в модели NX 600) декларируют наличие функции автоматической подстройки натяжения нити в зависимости от изменения толщины ткани. Для регулировки натяжения нижней нити предназначен специальный подстроечный винт на челноке.

Давление лапки на ткань. Для серьезной швейной машины желательно наличие регулировки давления лапки на материал. Для получения качественной строчки и заданной длины стежка на обычных тканях бывает необходимо обеспечить высокое давление, а для трикотажа давление надо уменьшить, чтобы избежать растяжения материала. В электромеханических машинах давление обеспечивается специальной пружиной. В некоторых машинах предусматривается специальный регулятор усилия пружины и, соответственно, давления лапки на ткань. В сложных машинах с компьютерным управлением иногда предусматривается автоматическая регулировка давления и специальный контроль за его постоянством. В машинах, оснащенных верхним транспортером ткани наличие регулятора давления не обязательно. Высокое качество строчки обеспечит верхний транспортер. О возможности прошить особо толстый материал конструкторы машин тоже позаботились - максимальный подъем лапки может достигать 12 мм. Привод, мощность и усилие прокола, регулировка скорости и управление шитьем.

Механизм швейной машины приводится в движение с помощью *электродвигателя*. В электромеханических машинах обычно используется электродвигатель переменного тока напряжением 220В. Более дорогие машины оснащены низковольтными двигателями постоянного тока. Самые сложные машины могут содержать до 10 электродвигателей. У машин с электродвигателем переменного тока усилие прокола зависит от скорости шитья, что конечно не удобно. Чтобы машина легко справлялась с тканями любой плотности и толщины, электроника должна обеспечивать максимальное усилие, с которой игла должна прокалывать ткань независимо от скорости вращения двигателя. Для этого в конструкции машины предусматривают автоматический регулятор усилия прокола иглы. Благодаря этому устройству современная швейная машина может бережно шить тонкие ткани и легко справляться с толстыми и грубыми многослойными швами, например, на джинсовой ткани. Часто, при выборе машины, покупатели ориентируются на значение мощности указанное на корпусе машины, полагая, что чем большее значение указано, тем более плотную и толстую ткань сможет прошить машина. Это отчасти верно для самых простых машин, а для более сложных гораздо более важно наличие автоматической регулировки усилия прокола. Кроме того, на корпусе указывается значение общей потребляемой мощности, из которой на механическую мощность приходится немногим больше половины.

Как бы то ни было максимальную механическую мощность традиционно имеют машины производства европейских компаний - Pfaff, Husqvarna и Bernina. Скорость шитья - важная характеристика швейной машины. Она регулируется силой нажатия на педаль. Во многих швейных машинах предусмотрена плавная регулировка максимальной скорости шитья. В машинах Brother серии NX, а также в некоторых моделях Husqvarna предусматривается возможность шитья без использования педали - чтобы начать шить надо нажать на специальную кнопку, чтобы остановить машину - нажать еще раз. Некоторые машины оснащают специальной клавишей

подъема и опускания иглы. Еще одна очень удобная функция - остановка иглы в верхнем положении. Иногда положение иглы в момент остановки можно запрограммировать, и машина станет останавливать иглу в нижнем положении, что удобно при квилтинге или при обработке, например, лацканов.

Что входит в комплект. В комплекте с машиной обычно поставляется масса разнообразных принадлежностей - набор игл разной толщины, игла с закругленным острием для трикотажа, двойная игла, отвертки, щеточка и другие инструменты для обслуживания машины, и конечно же разнообразные лапки. Часто в комплекте можно найти лапку для прямой строчки, лапку для декоративных строчек, лапки для выметывания петель, для невидимой подгибки и оверлочных строчек, для пришивания пуговиц и вшивания молнии. Но лапок для шитья и специальных приспособлений существует настолько много, что предоставить все их в комплекте с машиной невозможно, да и ни к чему. Существуют специальные лапки для выполнения зашивов, складок, сборок, для пришивания различных молний, для подрубки, для грубых тканей, для петель и пуговиц, для потайных стежков и обметывания с одновременной обрезкой края, для пришивания шнура или даже нескольких, для квилтинга и пэчворка, и множество других. Компании Husqvarna и Pfaff в коробку с машиной вкладывают специальный каталог принадлежностей, которые можно приобрести для этой швейной машины. Для машин остальных производителей каталоги принадлежностей можно найти в интернете. В московских магазинах наиболее широко представлены лапки и принадлежности для Husqvarna и Pfaff. Для остальных машин выбор не столь богатый, но наиболее популярные лапки в продаже есть. Швейный советник Во многих современных машинах с компьютерным управлением есть система помощи и подсказок при шитье - так называемый "швейный советник". В простых машинах на специальном дисплее отображаются текущие настройки машины - выбранная строчка, ее ширина и длина стежка,

натяжение нити и тому подобное. Более сложные могут подсказать какие настройки рекомендованы для того или иного типа ткани и какую лапку и иглу надо применять для выполнения той или иной швейной операции. Многие машины следят за правильностью процесса шитья, например, не позволяют выбрать чрезмерную ширину стежка при шитье двойной иглой, не начинают шить при поднятой лапке или сигнализируют о скором окончании нити на шпулке. Самые сложные машины могут подробно, с картинками и даже с короткими клипами рассказать как нужно выполнять ту или иную швейную операцию, например, невидимую подгибку края юбки.

Нитевдеватель. Это полезное приспособление предназначено для облегчения заправки нити в иглу. Это особенно актуально когда приходится часто менять цвет нитки или если не очень хорошо видишь. Для того, чтобы заправить нитку в иглу с помощью такого приспособления, достаточно просто пропустить нить через крючки нитевдевателя и отпустить (или нажать - в зависимости от конструкции) небольшой рычажок. Нить протолкнется в ушко иглы и останется только окончательно вытянуть образовавшуюся петлю.

Верхний транспортер ткани. Транспортер ткани - неотъемлемый механизм любой, даже самой древней швейной машины. Именно транспортер обеспечивает необходимую длину стежка, продвигая ткань между двумя проколами иглы. При работе на машинах, оснащенных обычным транспортером ткани могут возникать проблемы при шитье тонких материалов, таких как шелк, шифон, вискоза, тонких синтетических тканей - слои ткани могут смещаться друг относительно друга. Кроме того, при сшивании, например, клетчатых или полосатых тканей бывает сложно добиться идеального совпадения рисунка из-за того же смещения. Для того, чтобы решить эту проблему используется верхний транспортер ткани. Обычно он представляет собой устройство, которое закрепляется вместо прижимной лапки и помогает продвигать ткань сверху. При этом одновременно подаются оба слоя материала, как в промышленных швейных

машинах, и детали не смещаются. Pfaff - единственная компания которая оснащает свои машины встроенным верхним транспортером ткани, так называемой системой IDT (Integrated Dual Transporter). Встроенный транспортер хорош тем, что позволяет работать с любой лапкой, в то время, как съемный только с универсальной лапкой, что часто бывает не удобно. Благодаря встроенному верхнему транспортеру, машины Pfaff снискали популярность среди домашних портных.

Контрольные вопросы:

1. Что такое машины-автоматы?
2. Какие виды автоматических машин вы знаете?
3. Расскажите про аксессуары швейных машин?
4. Опишите машины Pfaff?
5. Какая компания выпускает машины с системой IDT?

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.

1. Укажите способы раскря.

- А) физические, химические, механические
- Б) механические, термофизические, термохимические
- В) термомеханические, термофизические, химические
- Г) механические, термофизические, термомеханические

2. Какие виды способов раскря относятся к механическим способам?

- А) электротермический, парный, сложный, лучевой
- Б) простой, сложный, парный, комбинированный
- В) ультразвуковой, комбинированный, плазменный, простой
- Г) парный, плазменный, электроразрядный, лучевой

3. Какие виды способов раскря относятся к термофизическим способам?

- А) электротермический, парный, сложный, лучевой
- Б) сложный, парный, комбинированный
- В) ультразвуковой, комбинированный, плазменный, простой
- Г) плазменный, электроразрядный, лучевой

4. Какие виды способов раскря относятся к термомеханическим способам?

- А) электротермический, ультразвуковой
- Б) сложный, парный, комбинированный
- В) ультразвуковой, плазменный, простой
- Г) плазменный, электроразрядный, лучевой

5. Какие виды способов раскря относятся к механическим *простым* способам?

- А) ножницами, штампованием, катковый, сверление
- Б) ножом, вырубание, катковый, ротационный
- В) пиление, гидроструйный, сверление, фрезерование
- Г) ножницами, штампованием, катковый+сверление

6. Какие виды способов раскроя относятся к механическим *сложным* способам?

- А) ножницами, штампованием, катковый, сверление
- Б) ножом, вырубание, катковый, ротационный
- В) пиление, гидроструйный, сверление, фрезерование
- Г) ножницами, штампованием, катковый+сверление

7. Какие виды способов раскроя относятся к механическим *парным* способам?

- А) катковый, сверление
- Б) ножом, вырубание, катковый,
- В) пиление, фрезерование
- Г) ножницами, штампованием

8. Какие виды способов раскроя относятся к механическим *комбинированным* способам?

- А) катковый, сверление
- Б) ножом, вырубание+катковый,
- В) пиление+ножницы
- Г) ножницами, штампованием

9. Процесс создания, освоения и распространения инноваций называется...

- А) инновационной деятельностью
- Б) инновационным процессом
- В) инновационной технологией
- Г) инновационной значимостью

10. Какая фирма предлагает для швейной промышленности модульные настилочные машины E100 — E400?

- А) PFAFF
- Б) VEIT
- В) YAMATA
- Г) BULLMER

11. Какое устройство фирмы BULLMER разработано для раскроя технических текстильных материалов всех видов, рассчитанное на отдельные слои и небольшое количество слоев?

- A) Premiumcut II
- Б) Procut
- В) Turbo.cut S
- Г) iECHO

12. Какое устройство для раскроя с колющим ножом, предназначено для раскроя слоев материалов средней толщины (25 мм) и представляет собой производительный и компактный автомат с линейной скоростью разрезания до 90 м/мин?

- A) Premiumcut II
- Б) Procut
- В) Turbo.cut S
- Г) iECHO

13. Укажите стандартную рабочую ширину настилочных и раскройных комплексов фирмы BULLMER.

- A) 1200/1440/1600/1860 мм
- Б) 1600/1800/2000/2200 мм
- В) 2000/2200/2600/2800 мм
- Г) 1802/2002/2200/2400 мм

14. Какой раскройный комплекс не производит компания BULLMER?

- A) Premiumcut II
- Б) Procut
- В) Turbo.cut S
- Г) iECHO

15. Какими сериями представлены универсальные раскройные комплексы iECHO

- A) ВК, ВК3 и ТК3S
- Б) ВК3, ТК3S и Turbo.cut S

- В) Turbo.cut S, Premiumcut II, Procut,
- Г) Premiumcut II, Procut, ВК

16. Максимальная скорость резки плоттера iECHO GLK?

- А) 100 мм/сек
- Б) 150 мм/сек
- В) 200 мм/сек.
- Г) 220 мм/сек

17. Когда была основана компания Hangzhou iECHO Science Technology Co., Ltd.?

- А) 2000 г
- Б) 1994 г
- В) 2015 г
- Г) 1998 г

18. Где была основана компания Hangzhou iECHO Science Technology Co., Ltd.?

- А) в Японии
- Б) в России
- В) в Корее
- Г) в Китае

19. В каком ответе указано верно о способах соединения деталей изделия?

- А) ниточный, клеевой, сварной, заклепочный, литевой и комбинированный
- Б) ниточный, клеевой, сварной, термофизический, механический, комбинированный
- В) физический, химический, сварной, заклепочный, литевой и комбинированный
- Г) простой, сложный, парный, комбинированный

20. Укажите самый распространённый способ соединения деталей изделия.

- А) клеевой
- Б) ниточный
- В) сварной
- Г) заклепочный

21. ... деталей одежды по сравнению с универсальным ниточным соединением имеет более узкую область распространения и применяется при изготовлении одежды из ограниченного ассортимента материалов.

Добавьте пропущенное слово.

- А) сшивание
- Б) заклёпывание
- В) склеивание
- Г) сверление

22. Использование какого метода соединения деталей изделия в швейной промышленности обеспечивает повышение производительности труда, частичное или полное исключение из технологического процесса швейных ниток, обеспечивает улучшение качества швейных изделий, создает условия для автоматизации технологических процессов сборки деталей и узлов швейных изделий?

- А) сшивание
- Б) заклёпывание
- В) склеивание
- Г) сварка

23. Что такое bondingtechnology?

- А) технология пошива
- Б) технология резания
- В) технология склеивания
- Г) технология преподавания

24. Что применяют для соединения деталей изделия при инновационном методе соединения?

- А) нитки

- Б) плазму
- В) клей
- Г) плёнку Film

25. Чем соединяет детали изделия машина PFAFF 8320?

- А) клином и горячим воздухом
- Б) иглой и нитками
- В) клеем и водой
- Г) пуговицами и нитками

26. Информационный комплекс, состоящий из аппаратного обеспечения (компьютера), программного обеспечения, описания способов и методов работы с системой, правил хранения данных и многого другого - ...

- А) AutoCad
- Б) САПР
- В) Компас 3
- Г) CAD-system

27. Какие виды САПР можно отнести к базовым и легким?

- А) Autodesk Inventor
- Б) Bricscad и AutoCad
- В) Компас 3
- Г) CAD-system

28. Какие виды САПР можно отнести к САПР среднего уровня?

- А) Autodesk Inventor и AutoCad
- Б) Bricscad и AutoCad
- В) Компас 3 и T-FLEX
- Г) Bricscad и SolidWorks

29. Какие виды САПР можно отнести к САПР тяжёлого уровня?

- А) Autodesk Inventor и AutoCad
- Б) Bricscad и AutoCad
- В) Компас 3 и T-FLEX
- Г) PTC Creo и NX

30. Какие виды САПР можно отнести к облачным?

- А) Autodesk Inventor
- Б) Fusion 360 и Onshape
- В) Компас 3
- Г) CAD-system

31. Какой вид базовых САПР позиционируется, как альтернатива AutoCad?

- А) Autodesk Inventor
- Б) Bricscad
- В) T-FLEX
- Г) SolidWorks

32. ... - самые популярные системы на рынке. Они удачно сочетают в себе соотношение “цена/функциональность”, способны решить подавляющее число проектных задач и удовлетворить потребности большей части клиентов?

- А) среднего уровня
- Б) базовые и лёгкие САПР
- В) тяжёлого уровня
- Г) облачные САПР

33. Какой вид САПР разработала компания Dassault Systemes?

- А) Компас-3D
- Б) SolidEdge
- В) Autodesk Inventor
- Г) SolidWorks

34. Какая компания является разработчиком системы Компас-3D?

- А) Siemens PLM Software
- Б) Аскон (Россия)
- В) DassaultSystemes.
- Г) Autodesk

35. Какая программа является флагманской системой САПР производства компании Siemens PLM Software, которая используется для разработки сложных изделий, включающих элементы со сложной формой и плотной компоновкой большого количества составных частей?

- А) CATIA
- Б) Fusion 360
- В) Onshape
- Г) NX

36. Система комплексной автоматизации процессов конструкторской и технологической подготовки моделей к производству – это...

- А) CATIA
- Б) Fusion 360
- В) “Грация”
- Г) NX

37. Что надо сделать в первую очередь для запуска САПР “ГРАЦИЯ”?

- А) на запрос системы Введите код доступа набрать пароль и нажать клавишу Enter

Б) включить компьютер

В) выключить компьютер

Г) найти на рабочем столе ярлык “Грация” и дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши

38. В зависимости от степени полноты реализации синтеза (главным образом структурного) и анализа можно выделить ... основных методики автоматизированного проектирования технологического процесса?

А) 2

Б) 4

В) 5

Г) 3

39. Какие решения лежат в основе метода синтеза?

А) локальные типовые решения

Б) глобальные типовые решения

В) локальные универсальные решения

Г) глобальные максимальные решения

40. Какие решения лежат в основе метода анализа?

А) локальные типовые решения

Б) глобальные типовые решения

В) локальные универсальные решения

Г) полные типовые решения

41. Что надо сделать во вторую очередь для запуска САПР “ГРАЦИЯ”?

А) на запрос системы Введите код доступа набрать пароль и нажать клавишу Enter

Б) включить компьютер

В) выключить компьютер

Г) найти на рабочем столе ярлык “Трация” и дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши

42. Что надо сделать в последнюю очередь для запуска САПР “ТРАЦИЯ”?

А) на запрос системы Введите код доступа набрать пароль и нажать клавишу Enter

Б) включить компьютер

В) выключить компьютер

Г) найти на рабочем столе ярлык “Трация” и дважды щелкнуть на нем левой кнопкой мыши

43. Какое государство производит машины фирмы PFAFF?

А) Япония

Б) Китай

В) Германия

Г) Швейцария

44. Какое государство производит машины фирмы Husgvarna?

А) Япония

Б) Китай

В) Германия

Г) Швейцария

45. Поддержка разных операционных систем, включая UNIX, Linux, Mac OS X и Windows свойство какой программы?

А) CATIA

Б) Fusion 360

В) “Грация”

Г) NX

46. Какие вертикальные версии AutoCAD разрабатывает Autodesk?

А) Компас-3D

Б) Mechanical и Electrical

В) Autodesk Inventor

Г) SolidWorks и SolidEdge

47. В каких годах согласно принятым стандартам САПР – это не просто некая программа, установленная на компьютере, это информационный комплекс, состоящий из аппаратного обеспечения (компьютера), программного обеспечения, описания способов и методов работы с системой, правил хранения данных.

А) 1990-х

Б) 2000-х

В) 1980-х

Г) 1970-х

48. Стандарт “де факто” в мире САПР у какой программы?

А) Autodesk Inventor

Б) AutoCad

В) Компас 3

Г) SolidWorks

49. Использование трехмерного ядра собственной разработки (C3D) имеется у какой программы?

- А) Autodesk Inventor
- Б) AutoCad
- В) Компас 3
- Г) SolidWorks

50. Неоспоримое преимущество таких систем – возможность их использования на слабых компьютерах, так как вся работа происходит в “облаке”.

- А) Autodesk Inventor
- Б) Fusion 360 и Onshape
- В) Компас 3
- Г) CAD-system

51. Кто такой Мауро Талиани (Mauro Taliani)?

- А) дизайнер итальянского дома Corro Nove
- Б) технолог компании Corro Nove
- В) разработчик из MIT Media Lab
- Г) преподаватель компании Hatchery

52. Что входит в состав ткани «рубашки для ленивых» от Мауро Талиани?

- А) хлопок, вискоза, шерсть
- Б) полиамид, поливинилхлорид, лён
- В) пух, асбест, хлопок
- Г) никель, титан, нейлон

53. Через какое время «рубашки для ленивых» от Мауро Талиани восстанавливают свою форму?

- А) через 30 минут
- Б) через 30 секунд
- В) через 3 часа
- Г) через 30 часов

54. Какого цвета «рубашки для ленивых» от Мауро Талиани?

- А) красного цвета

- Б) чёрно-сероватого цвета
- В) серого металлического цвета
- Г) беловатого цвета

55. Что вшито в охлаждающий жакет от Мауро Талиани?

- А) 50-метровая пластмассовая трубка
- Б) 50-метровая металлическая трубка
- В) жидкокристаллическая трубка
- Г) гидравлическая трубка

56. Кто такой Филиппо Паглиа (Filippo Pagliai)?

- А) дизайнер итальянского дома Corro Nove
- Б) технолог компании Corro Nove
- В) разработчик из MIT Media Lab
- Г) преподаватель компании Hatchery

57. Как называется жакет, который продолжает согревать человека, независимо от окружающего холода?

- А) Склеивание (bondingtechnology)
- Б) «Зима-Лето»
- В) «Абсолютный ноль» (The Absolute Zero)
- Г) Film

58. Что используют в жакете, который согревает?

- А) воду
- Б) трубку
- В) аэрогель
- Г) ватин

59. Сколько процентов воздуха в согревающем жакете от компании Corro Nove?

- А) 95%
- Б) 92%
- В) 90%
- Г) 99,8 %

60. При каком морозе может согреть жакет от компании Corpo Nove?

- А) 80 градусов
- Б) 90 градусов
- В) 100 градусов
- Г) 70 градусов

61. Что придумал Стефан Фитч (Stephan Fitch)?

- А) согревающий жакет
- Б) кожаный жакет, в спину которого вмонтирован монитор
- В) жакет «Абсолютный ноль»
- Г) хлопчатобумажный жакет «чапан»

62. Кто такой Стефан Фитч (Stephan Fitch)?

- А) дизайнер итальянского дома Corpo Nove
- Б) технолог компании Corpo Nove
- В) разработчик из MIT Media Lab
- Г) преподаватель компании Hatchery

63. Что есть в толстовке FuelWear?

- А) двигатель, монитор и датчик
- Б) градусник, компьютер и телевизор
- В) трубы, счётчики и калькулятор
- Г) нагреватели, температурный сенсор и аккумулятор

64. Где находятся элементы нагревателей в толстовке FuelWear?

- А) на передней части два, и один на поясничной
- Б) на передней части три, и один на поясничной
- В) на передней части два, и два на поясничной
- Г) на передней части пять, и один на поясничной

65. Что означает греческий термин «нанос»?

- А) инновация
- Б) разработка
- В) гном
- Г) енот

66. Чему равен 1 нанометр (нм)?

- А) одному метру или одной миллионной доле миллиметра
- Б) одной миллиардной доле метра или одному дециметру
- В) одной доле метра или 10миллиметрам
- Г) одной миллиардной доле метра или, одной миллионной доле миллиметра

67. Как называют вещества и объекты размером 1 – 100 нм?

- А) нанометрами
- Б) наноматериалами
- В) нанотехнологиями
- Г) наномасштабами

68. Как называют способы производства и применения веществ и объектов размером 1 – 100 нм?

- А) нанометрами
- Б) наноматериалами
- В) нанотехнологиями
- Г) наномасштабами

69. Какого философа можно считать отцом нанотехнологий?

- А) Демокрит
- Б) Гиппократ
- В) Аристотель
- Г) Гераклит

70. Примерно в 400 г. до н.э. этот философ впервые использовал слово «атом».

- А) Аристотель
- Б) Гиппократ
- В) Демокрит
- Г) Гераклит

ГЛОССАРИЙ

Жизненный цикл инновации – последовательный состав стадий преобразования инноваций по цепочке от исследований до потребления и сервисной поддержки.

Затраты на создание новшества – это общественно необходимые затраты на его создание производство новшества.

Изобретение – новое, обладающее промышленной применимостью, решение технической задачи, воплощается в виде способа, устройства, нового вещества, штамма микроорганизмов.

Инвестиции – долгосрочные вложения средств в различные отрасли экономики с целью получения прибыли.

Инициация инноваций – деятельность, состоящая в выборе цели инновации, постановке задач, поиске идеи инновации, ее технико-экономическом обосновании и в материализации идеи, то есть превращение идеи в вещь или товар (имущество, документ имущественного права).

Инноватика – наука, изучающая общие принципы инновационной деятельности, создания новшеств, их распространения, формы инновационных организаций; выработки инновационных решений и т.д.

Инноватор – предприниматель-энтузиаст, захваченный новой идеей и готовый приложить максимум усилий, чтобы воплотить ее в жизнь, и лидер-предприниматель, который, рискуя, взялся за проект, нашел инвестиции, организовал производство, продвинул новый товар на рынок и тем самым реализовал свой коммерческий интерес.

Инновационная активность – это комплексная характеристика инновационной деятельности фирмы, включающая степень интенсивности осуществляемых действий и их своевременность, способность мобилизовать потенциал необходимого количества и качества, в том числе его скрытые стороны, способность обеспечить обоснованность методов, уровень технологии инновационного процесса по составу и последовательности операций.

Инновационная деятельность – процесс, направленный на разработку и на реализацию результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений в новый или усовершенствованный продукт, реализуемый на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, используемый в практической деятельности, а также связанные с этим дополнительные научные исследования и разработки.

Инновационная идея – бывает двух типов: 1) направленная на создание инноваций; 2) направленная на их реализацию. Первый тип – это идея, позволяющая создать что-то новое (научная, научно-техническая, инженерно-техническая, организационно-производственная идеи). Такие идеи представляют собой гипотезы альтернативного способа решения задачи (научно-технической, производственной, маркетинговой). Второй тип – это идеи использования новшества. Они служат в качестве гипотезы выбора альтернативной стратегии развития: что использовать, где, как и когда, с каким ресурсом, с какими последствиями (идеи перехода на выпуск нового продукта, оказания новой услуги, перехода на данную новую технологию, приоритетного использования данного ресурса и другие).

Инновационная инфраструктура – это комплекс организационно-экономических институтов (организаций, учреждений), имеющих подчиненный и вспомогательный характер и непосредственно обеспечивающих нормальные условия реализации инновационных процессов хозяйствующими субъектами. В состав инфраструктуры входят инновационно-технологические центры, технологические инкубаторы, технопарки, учебно-деловые центры и другие специализированные организации.

Инновационная политика организации – основное направление стратегического планирования, осуществляемого на уровне высшего менеджмента организации. Главное в инновационной политике организации

– формулирование основной цели, определение сроков и проведение оценки результатов в виде конкретных целей.

Инновационная программа – комплекс инновационных проектов и мероприятий, согласованный по ресурсам, исполнителям и срокам их осуществления и обеспечивающий эффективное решение задач по освоению и распространению принципиально новых видов продукции (технологии).

Инновационная продукция – результат внедрения продуктовых инноваций, новые или подвергшиеся усовершенствованию изделия, а также изделия, производство которых основано на новых или значительно усовершенствованных методах (технологиях).

Инновационная стратегия – совокупность мер в среднесрочной и долгосрочной перспективе по разработке и внедрению новшеств, воспроизводимых на производстве и востребованных рынком, а также способ или средство достижения цели инновационного развития организации, определяющая участие организации в инновационном процессе и осуществление жизненного цикла инноваций, инновационное поведение организации, ее инновационную активность.

Инновационная сфера – система взаимодействия инноваторов, инвесторов, товаропроизводителей конкурентоспособной продукции (услуг), субъектов государственного управления и регулирования и развитой инфраструктуры поддержки инновационной деятельности.

Инновационная цель – желаемый результат инновационной деятельности, то есть реализации инновационной стратегии, выраженный качественно и количественно, имеющий ответственного исполнителя, срок достижения и ограничение по ресурсам.

Инновационный менеджмент – особый вид профессиональной деятельности, направленный на достижение конкретных инновационных целей действующей в рыночных условиях фирмы. ИМ – совокупность систематизированных знаний по теории инноватики и современному менеджменту о методах создания инноваций и оценки их

эффективности.

Инновационный потенциал – интегральная оценка состояния элементов инновационной системы. Ресурсная база, мобилизованная для реализации инновационной стратегии и на достижение ее целей, включает: (1) предложения по формированию портфеля продукции и услуг; (2) состояние функционально-производственного (делового) блока с его жизненными циклами продуктов и услуг, жизненным циклом инноваций, инновационным системам (механизмам, мультипликаторам и рычагам); (3) материально-техническая ресурсная база; (4) настройку организационного обеспечения; (5) возможности системы управления. ИП - совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, информационные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности.

Инновационный проект – часть инновационного процесса, оформленная в виде обоснованного состава мероприятий и действий, направленных на достижение какой-либо цели, на разработку и реализацию какой-либо инновационной стратегии на любой стадии жизненного цикла инновации.

Инновационный процесс – процесс преобразования научного знания в инновацию, который можно представить, как последовательную цепь событий, в ходе которых инновация вызревает от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется при практическом использовании. ИП – процесс последовательного превращения идеи в товар, проходящий этапы фундаментальных, прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства, наконец, сбыта, – процесс коммерциализации технологий.

Инновационный риск – риск, связанный с осуществлением инновационной деятельности, инновационного предпринимательства. Инновационная деятельность в большей степени, чем другие виды

деятельности, сопряжена с риском, так как полная гарантия благополучного результата практически отсутствует.

Инновационный фонд – фонд финансовых ресурсов, созданных с целью финансирования новейших научно-технических разработок и «рисковых» проектов. Источник – спонсорские взносы фирм, банков. Распределяется между заявителями, претендующими на инвестиции, как правило, на конкурсной основе, часто в виде тендера.

Интеллектуальная собственность – продукты духовного творчества, интеллектуальные ценности, идеи, принадлежность которых тому или иному автору юридически закреплена.

Источники инновационного предпринимательства – это различные источники инновационных возможностей. Среди них чаще всего выделяют: 1) неожиданное событие, которое может дать неожиданный успех, неожиданная неудача; 2) несоответствие между реальностью, такой, каковой она является, и ее отражением во мнениях и в оценках людей; 3) изменение потребностей производственного процесса; 4) изменения в структуре отрасли или рынка; 5) демографические изменения; 6) изменения в восприятии и в ценностных установках; 7) новые знания.

Конкуренция – соперничество хозяйствующих субъектов, при котором самостоятельными действиями каждого из них исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке. С экономической точки зрения, конкуренция рассматривается в 3-х основных аспектах: как степень состязательности на рынке; как саморегулирующий элемент рыночного механизма; как критерий, по которому определяется тип отраслевого рынка.

Коммерциализация технологий – это элемент трансферта, при котором потребитель (покупатель) выплачивает вознаграждение владельцу (который может быть, а может и не быть разработчиком) технологии в той или иной форме и размерах, определяемых договором.

Коммерциализация инноваций – это привлечение инвесторов для финансирования деятельности по реализации новшества (части инновационного процесса) из расчета участия в будущих прибылях в случае успеха.

Компетенция – это степень понимания, основанная на имеющихся знаниях. Это знания о знаниях, или понимание того, что необходимо для выполнения работы.

Критически важная технология – технология, отвечающая стратегическим общенациональным целям, способная повысить конкурентоспособность и обороноспособность государства.

Лизинг – долгосрочная аренда (не менее 6 месяцев) оборудования, транспорта, производственных зданий и сооружений с возможным последующим выкупом арендатором арендуемого имущества.

Лицензия – разрешение на использование изобретения или иного технического достижения, предоставляемое на основании лицензионного договора. Патентная лицензия выдается на изобретение, по которому подана заявка на патент или получен этот документ. Беспатентная лицензия выдается на технические достижения, которые по законам данной страны не могут охраняться патентом, либо на изобретения, заявка на получение охранного документа по которым не подана.

Лицензионный договор – договор, по которому одна сторона (лицензиар) предоставляет право (лицензию) на использование изобретения или иного объекта интеллектуальной собственности (в том числе объектов авторского права и ноу-хау), а другая сторона (лицензиат) выплачивает за это соответствующее вознаграждение.

Локализация инновационного проекта – одна из причин и один из способов снижения инновационных рисков. Риск инновационной деятельности тем выше, чем более локализован инновационный проект.

Маркетинг инноваций – один из видов инновационной деятельности, связанный с выпуском новой продукции на рынок, включая предварительное

исследование рынка, адаптацию продукта к различным рынкам, рекламную кампанию и продвижение продукта.

Менеджмент инновационным процессом – непрерывный управленческий процесс, когда инновационные идеи, преобразующиеся в производственные планы и программы, стимулируют проникновение во все новые сферы производства и товарные рынки.

Менеджмент инновационным процессом является самостоятельным объектом менеджмента.

Научная (научно-исследовательская) деятельность – получение, распространение и применение новых знаний.

Научно-техническая деятельность (НТД) – основа инновационной деятельности.

Тесно связана с созданием, развитием, распространением и применением научно-технических знаний во всех областях науки и техники. В соответствии с рекомендациями ЮНЕСКО научно-техническая деятельность как объект статистики охватывает три ее вида:

- а) научные исследования и разработки;
- б) научно-техническое образование и подготовку кадров;
- в) научно-технические услуги. При осуществлении НТД важное значение имеет понятие «масштаб научных работ».

Научно-технический прогресс – процесс, объединяющий науку, технику, экономику, предпринимательство и менеджмент. Он состоит в получении новации и простирается от зарождения идеи до ее коммерческой (некоммерческой) реализации.

НИОКР – творческая деятельность, систематически осуществляемая с целью увеличения объема знаний, включая знания о человеке, природе и обществе, а также поиска новых областей применения этих знаний. НИОКР выступают как важнейший вид НТДи основной объект наблюдения в статистике науки, а относящиеся к ним понятия и определения занимают центральное место в рекомендациях международных статистических

организаций. Научные исследования и разработки охватывают три вида работ (деятельности): ФИ, ПИ и ОКР.

Новатор – создавший в результате творческого процесса новшество (в виде нового продукта, новой услуги, нового материала, новой технологии, нового решения и т.п.) и передавший это новшество обществу через рынок или какой-либо другой механизм. Автор должен придать новшеству определенные признаки новизны

Нововведение – конечный результат инновационной деятельности, получившей реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности.

Новшество – результат интеллектуальной деятельности, законченных научных исследований и разработок, обладающий новизной и спросом для включения в экономический оборот.

Новые знания – один из источников инновационного предпринимательства. Инновации, в основе которых лежат новые знания, становятся объектом внимания и приносят большие доходы. Знания совершенно необязательно должны быть научными или техническими.

Ноу-хау – совокупность знаний и навыков, относящихся к применению промышленной технологии или процесса, связано с секретами производства, носит конфиденциальный характер, является экономическим достоянием, пригодным для эксплуатации.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) – применение результатов прикладных научно-исследовательских работ для создания (или модернизации, усовершенствования) образцов новой техники, материала, технологии. ОКР – это завершающая стадия научных исследований, переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. К ОКР относятся: разработка определенной конструкции инженерного объекта или технической системы (конструкторские работы); разработка идей и вариантов нового объекта;

разработка технологических процессов, т.е. способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми в целостную систему. Целью ОКР является создание (модернизация) образцов новых изделий, которые могут быть переданы после соответствующих испытаний в серийное производство или непосредственно потребителю. На этой стадии производится окончательная проверка результатов теоретических исследований, разрабатывается соответствующая техническая документация, изготавливаются и испытываются образцы новых изделий.

Опытное производство – изготовление и отработка технологии производства опытных образцов новых продуктов и технологических процессов. Структура с разной степенью хозяйственной самостоятельности — завод, цех, мастерская, опытно-экспериментальное подразделение, опытная станция, могут находясь на балансе научной организации или являться юридическим лицом и т.п.

Организационно-управленческие инновации – разновидность инноваций, которые связаны, прежде всего, с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения.

Освоение промышленного производства новых изделий - завершающая стадия сферы науки, которая включает научное и производственное освоение: проведение испытаний новой (усовершенствованной) продукции, а также техническую и технологическую подготовку производства. На стадии освоения выполняются опытные, экспериментальные работы на опытной базе науки.

Отрасль – вид экономической деятельности, совокупность предприятий и организаций, для которых характерна общность сферы деятельности, выпускаемой продукции, технологии производства, использования сырья, основных фондов и профессиональных навыков работников.

Оценка инноваций - совокупность оценок прав собственности и активов, обеспечивающих будущие доходы.

Оценка результатов нововведения – проводится по двум основным параметрам: цене новой продукции; объему инвестиций (капиталовложений) в практическую реализацию.

Патентное право — отрасль права, нормы которой устанавливают систему охраны прав на технические решения изобретения путем выдачи патента.

Патент — свидетельство на изобретение, выдаваемое компетентным органом государства, удостоверяющее признание предложения изобретением, приоритет изобретения, авторство и исключительное право на изобретение. Патент действует только в пределах территории того государства, ведомство которого его выдало.

Паушальный платеж - фиксированный платеж за использование права на объекты интеллектуальной собственности, производимый единовременно или в рассрочку.

Передача лицензий – один из видов передачи объектов инновационной деятельности.

Является наиболее распространенным способом коммерческого трансфера технологий и осуществляется в тех случаях, когда доход от продажи лицензии превышает издержки по контролю использования лицензии и упущенную выгоду при отказе от монополии на передаваемую технологию на данном рынке.

Передача ноу-хау – один из видов передачи объектов инновационной деятельности, состоит в предоставлении беспатентной лицензии. Основные особенности передачи ноу-хау: большой риск, связанный с раскрытием конфиденциального существа ноу-хау до заключения контракта и утечкой ноу-хау от получателя третьим лицам после заключения контракта; необратимый характер передачи ноу-хау; неопределенность периода сохранения конфиденциальности ноу-хау.

Подготовка и организация производства - одна из разновидностей основных видов инновационной деятельности, охватывающая приобретение

производственного оборудования и инструмента, изменения в них, а также в процедурах, методах и стандартах производства и контроля качества», необходимых для создания нового технологического процесса.

Поисковые исследования – это исследования, задачей которых является открытие новых принципов создания изделий и технологий; не известных ранее свойств материалов и их соединений; методов анализа и синтеза. В поисковых исследованиях обычно известна цель намечаемой работы, более или менее ясны теоретические основы, но отнюдь не конкретные направления. В ходе таких исследований находят подтверждение теоретические предположения и идеи.

Прикладные исследования – это исследования, которые направлены на исследование путей практического применения открытых ранее явлений и процессов. Включают научно-исследовательские работы; информационные работы; организационно-экономические работы; научно-учебные работы; опытно-конструкторские работы (ОКР) и др. Прикладные исследования являются второй стадией процесса создания и освоения новой техники (технологий). Кроме того, прикладные исследования могут быть самостоятельными научными работами.

Приоритетная наукоемкая технология – технология, созданная на основе достижений фундаментальных и прикладных научных исследований, приводящая к экономии всех видов ресурсов (ресурсосберегающая), способная исключить угрозу жизни человека и техногенных катастроф (безопасная) и используемая для решения важнейших широкомасштабных и долгосрочных задач экономического развития.

Причины возникновения инновационного риска – риск возникает при внедрении более дешевого метода производства товара или оказания услуги по сравнению с уже использующимися при несоответствии уровня качества товара или услуги в связи с применением оборудования, не позволяющего обеспечивать необходимое качество; при производстве нового товара или оказании услуги с помощью новой техники и технологии.

Продажа (передача) инновации – акт распространения (диффузии) в различных формах, разными способами и по разным каналам. Может передаваться на коммерческой или некоммерческой основе, быть внутриорганизационной, внутрирегиональной, внутригосударственной и международной.

Продвижение инновации – комплекс мер, направленных на реализацию инноваций и включающих в себя производство и использование информационного продукта, рекламные мероприятия, организацию работы торговых точек (пунктов по продаже инновации, консультации покупателей, стимулирование продажи инновации и др.).

Продуктовая инновация – изменение продукции вследствие изменения технологии или изменения относительных цен, ставшего, в свою очередь, результатом изменения потребительских предпочтений. ПИ – внедрение новых или усовершенствованных продуктов.

Промышленное производство – стадия инновационного процесса, следующая после стадии освоения новой техники (технологий). В производстве знания материализуются, а исследование находит свое логическое завершение.

Процесс создания и освоения новой техники (технологий) – основа инновационного процесса. Процесс создания и освоения новой техники (технологий) включает стадии фундаментальных исследований; прикладных исследований; освоение промышленного производства новых изделий и процесс промышленного производства.

Процессные инновации – разновидность технологических инноваций. Охватывают освоение новой или значительно усовершенствованной продукции, организации производства. Выпуск такой продукции невозможен при, использовании имеющегося, оборудования или применяемых, методов производства.

Проект инновационный – сложная система, состоящая из многих различных работ (на основе сети), групп (на основе структуры организации),

специалистов (на основе различных функций) и взаимоотношений между этими людьми и группами.

Риск – реальная возможность наступления какого-либо неблагоприятного события; величина риска определяется сочетанием вероятности и последствий наступления неблагоприятного события. Рисковой является ситуация имеющая неопределенность исхода, при обязательном наличии неблагоприятных последствий.

Роялти – компенсация за использование патента, авторского права, и других видов интеллектуальной собственности, выплачиваемой в виде процента от стоимости проданных товаров и услуг, при производстве которых использовались патенты, авторские права, ноу-хау и др.

Рутинизация технологии – уровень освоения технологии, при котором она становится преобладающей в данной отрасли.

Сертификация наукоемкой продукции – элемент инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности обеспечивающий предоставление, осваивающим и производящим новую конкурентоспособную наукоемкую продукцию и высокие технологии, услуг в области метрологии, стандартизации и контроля качества.

Способы снижения инновационных рисков – управленческие меры, уменьшающие вероятность или негативные последствия рисков. В настоящее время выработаны следующие наиболее распространенные способы снижения инновационных рисков: локализация инновационного проекта; диверсификация инновационной деятельности; трансферт (передача) риска путем заключения контрактов.

Стратегический менеджмент – это такой менеджмент организацией, который опирается на человеческий потенциал как на основу организации, ориентирует ее деятельность на запросы потребителей, осуществляет гибкое регулирование и своевременные инновации в организации, отвечающие воздействию внешней среды и позволяющие добиваться конкурентных

преимуществ, что в конечном счете позволяет организации выживать и достигать своей цели в долгосрочной перспективе.

Субъекты инновационной деятельности – юридические лица независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, физические лица, иностранные организации и граждане, а также лица без гражданства, участвующие в инновационной деятельности.

Технико-экономическое обоснование идеи – подтверждение экономической целесообразности, необходимости и технической возможности материализации найденной инновационной идеи в вещную форму (то есть в продукт).

Технологические инновации – охватывают новые продукты и процессы, а также их значительные технологические изменения. Различаются два типа технологических инноваций: продуктовые и процессные.

Технология – совокупность приемов и способов изготовления и применения техники и преобразования природных веществ в продукты промышленного и бытового применения.

Технопарк – группа предприятий, объединенных организационно и территориально и занимающихся разработкой передовых технологий.

Трансферт технологий – важнейший элемент инновационного процесса в рыночных условиях, процесс передачи (продажи, обмена) должным образом структурированных, обладающих достаточной полнотой знаний, имеющий целью организацию производства конкурентоспособной продукции, соответствующей рыночным потребностям.

Улучшающие инновации – это инновации, обычно реализующие мелкие и средние изобретения. Улучшающие инновации затрагивают уже существующий продукт, качественные или стоимостные характеристики которого были заметно улучшены за счет использования более эффективных компонентов и материалов. Эти инновации служат распространению и совершенствованию освоенных поколений техники (технологии), созданию новых моделей машин и разновидностей материалов, улучшению параметров

производимых товаров (услуг) и технологий их производства. Улучшающие инновации стимулируются необходимостью снижения цен на продукцию и повышение ее качества.

Управление инновационное – это процесс постоянного обновления различных сторон деятельности фирмы. Оно включает не только технические или технологические разработки, но и любые изменения в лучшую сторону во всех сферах деятельности предприятия, а также в управлении процессом новых знаний.

Управление инновациями – это изменения с целью внедрения и использования новых видов оборудования, процессов, обновления различных сторон инновационной деятельности предприятия.

Финансовые инновации – методы, применяемые с целью осуществления сделок с новыми видами финансовых активов или в виде новых операций с действующими активами, что позволяет эффективнее использовать финансовые ресурсы компаний.

Франшизинг - гибкая форма передачи технологий, при которой получатели франшизы получают от обладателя прав на новую технологию за определенное вознаграждение право использовать новую технологию, выпускать и реализовывать новую продукцию в течение некоторого времени.

Фундаментальные научные исследования – экспериментальная и теоретическая деятельность, ориентированная на получение новых знаний об основных закономерностях развития природы и общества; первый этап процесса создания и освоения новой техники (технологий).

Целевая программа – плановый комплекс научно-технологических, производственных и организационных мероприятий, объединенных одной генеральной целью, охватывающих ряд стадий процесса «исследование – производство», взаимоувязанных по ресурсам, срокам и исполнителям и осуществляемых под единым менеджментом.

Цена новшества – ее сущность может быть определена как выраженная в деньгах стоимость эффекта, созданного с использованием новшества.

Цикл инновационный – период создания, распространения и использования нововведений.

Циклический характер инновационного процесса – проявляется в том, что одно поколение продукции (техники) сменяется другим. Это происходит при использовании радикальных новшеств, число которых не превышает примерно 15% от общего числа инноваций. На них базируются наиболее эффективные нововведения, требующие значительных инвестиций. Циклический характер инновационного процесса связан не столько с общим характером процесса экономического развития, сколько с продолжительностью экономического оборота (жизни) новшества.

Экономическая ценность инновации – определяется ростом прибыльности, расширением масштабов бизнеса и возможностей накопления для последующего реинвестирования капитала.

Экономическая эффективность инноваций – в общем виде определяется путем сопоставления экономических результатов с затратами, вызвавшими результат.

Экспериментальные работы – разновидность научных работ, направленных на изготовление, ремонт и обслуживание специального (нестандартного) оборудования, аппаратуры, приборов, установок, стендов, макетов и т.п., необходимых для проведения научных исследований и разработок.

Экспертиза проектов, предложений и заявок – элемент инфраструктуры научно-технической и инновационной деятельности, обеспечивающий высокопрофессиональное и качественное проведение различных видов их независимой оценки (научная, финансово-экономическая, экологическая и другие виды экспертизы).

Эффект от нововведений - проявляется в социальной сфере, где за счет повышения доходов более полно удовлетворяются общественные потребности и улучшается безопасность жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 07.02.2017 года «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 — 2021 годах». – Т.: «Узбекистан», 2017.
2. Основы инновационного проектирования: учебное пособие / В. А. Сергеев, Е. В. Кипчарская, Д. К. Подымало; под редакцией д-ра технических наук В. А. Сергеева. – Ульяновск: УлГТУ – 246 с.
3. Курс лекций для магистров направления подготовки 29.04.05. «Конструирование изделий легкой промышленности» по дисциплине «Инновации в легкой промышленности» /Е.А. Дрофа – Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2013. – 50 стр.
4. Промышленная технология поузловой обработки специальной одежды/ Чубарова З.С., Рощупкина А.В., Репина З.Д. и др. — 2-е изд., перераб. И доп.— М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. -120 с.
5. Сурикова Г.И. Разработка конструкций одежды в САПР "Грация": Учебное пособие / Г.И. Сурикова, О.В. Сурикова, Н.И. Ахмедулова, А.В. Гниденко. - Иваново: ИГТА, 2004. - 124с.
6. Волков, И. М. Проектный анализ: Продвинутый курс : учеб. пособие / И. М. Волков, И. М. Грачева («Учебники экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова») – М. : ИНФРА-М, 2009. – 495 с.
7. Друкер, П. Ф. Бизнес и инновации / П. Ф. Друкер. – М. : Вильямс, 2009. – 432 с.
8. Колотынюк, Б. А. Инвестиционные проекты : учебник / Б. А. Колотынюк. – СПб. : Изд-во Михайлова В. А., 2000. – 422 с.
9. Коробейников, О. П. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятия / О. П. Коробейников, А. А. Трифилова, И. А. Коршунов // Мировая экономика и международные отношения. – 2001. – № 4. – С. 32–44.
10. Медынский, В. Г. Инновационное предпринимательство / В. Г. Медынский. – М. : ЮНИТИ, 2002.

11. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов : Вторая редакция. Официальное издание от 21 июня 1999 г. – М.: Экономика, 2000.
12. Мир управления проектами / под ред. Х. Решке, Х. Шелле; пер. с англ. – М. : Аланс, 1993. – 304 с.
13. Портер, М. Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Е. Портер; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 454 с.
14. Пригожин, А. И. Методы развития организаций / А. И. Пригожин – М. : МЦФЭР, 2003. – 863 с.
15. Риски в экономике : учебное пособие для вузов / под ред. проф. В. А. Швандара. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.
16. Руководство по измерению научной и научно-технической активности (The Measurement Of Scientific And Technological Activities – Oslo Manual, 166 стр.), 117 стр., ОЭСР, 2005.
17. Стандарт отчетности по научным исследованиям и разработкам (Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development - the Frascati Manual, 193 стр.), 150 стр., ОЭСР, 2002.
18. Сергеев, В. А. Основы инновационного предпринимательства : учебное пособие / В. А. Сергеев. – Ульяновск : УлГТУ, 1998. – 128 с.
19. Твисс, Б. Управление научно-техническими нововведениями / Б. Твисс : пер. с англ. – М. : Экономика, 1989. – 271 с.
20. Топчиев, Е. Л. Финансирование инновационных проектов с использованием инвестиционного банковского кредитования в России Е. Л. Топчиев/Материалы практической конференции. Управление корпоративными финансами: современные технологии финансирования российского бизнеса. М.: ИД Гребенникова, 2006.
21. Управление инновационными проектами : учебное пособие / под ред. проф. В. Л. Попова. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 336 с.

22. Управление инновациями. Кн. 1-3 : учебное пособие / под ред. Ю. В. Шленова. – М. : Высшая школа, 2003.
23. Управление инновациями. Факторы успеха новых фирм / сост. и общ. ред. Н. М. Фонштейн ; пер. с англ. – М. : Дело Лтд., 1995. – 227 с.
24. Управление интеллектуальной собственностью и исключительными правами промышленных предприятий /А. Ю. Шатраков, А. А. Мерсиянов, В. М. Алдошин, С. К. Колганов. – М. : Экономика, 2007. – 191 с.
25. Управление исследованиями и инновациями / под ред. А. Форти – М.: Наука, 1994. – 144 с.
26. Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент : учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 448 с.
27. Хотяшева, О. М. Инновационный менеджмент : учебное пособие / О. М. Хотяшева. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 384 с.
28. Чернова, Г. В. Управление рисками / Г. В. Чернова, А. А. Кудрявцев – М.: Проспект, 2003.

ИНТЕРНЕТ САЙТЫ

www.cniishp.ru

www.lapka.ru

www.roslegprom.ru

www.leginfo.ru

www.membrana.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
----------------------	----------

I РАЗДЕЛ. ИННОВАЦИИ И ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.1. Инновации в раскройном процессе.....	8
1.2. Инновации в технологическом процессе и применение их на практике..	33
1.3. Инновации в работах формования и отделки продукции, выбор сырья для них.....	60
1.4. Использование компьютерных технологий в швейной промышленности.....	70
1.5. Своеобразие процессов проектирования и автоматизирования.....	82
1.6. Эволюция САПР. Программа «Грация»	87
1.7. Простые методики САПР в производстве одежды.....	91

II РАЗДЕЛ. УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ ЛЁГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1. «Умные» ткани.....	100
2.2. Нанотехнологии в текстиле.....	105
2.3. Медицинские ткани, их виды.....	126
2.4. Технология использования антибактериальных тканей в лёгкой промышленности.....	130

III РАЗДЕЛ. МИР ОБОРУДОВАНИЯ И УСТАНОВКИ, ИННОВАЦИИ

3.1. Технология подготовки качественных установок для пошива.....	136
3.2. Принцип работы ручных и пневматических прессов.....	142
3.3. Автоматические швейные машины, принцип их работы.....	144
Тесты для самоконтроля.....	153
Глоссарий.....	168
Список литературы.....	185

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	4
I БОБ. ЕНГИЛ САНОАТ СОҲАСИДА ИННОВАЦИЯЛАР ВА	
ТЕНДЕНЦИЯЛАР	
1.1. Бичиш жараёнидаги инновациялар.....	8
1.2. Технологик жараёндаги инновациялар ва уни амалиётда қўллаш.....	33
1.3. Маҳсулотларга шакл бериш ва пардозлаш ишларидаги инновациялар, улар учун хом ашёларни танлаш.....	60
1.4. Тикувчилик саноатида компьютер технологияларидан фойдаланиш...	70
1.5. Автоматлаштириш ва лойиҳалаш жараёнининг ўзига хос хусусиятлари.....	82
1.6. САПР эволюцияси. “Грация” дастури.....	87
1.7. САПРда кийимларни ишлаб чиқаришнинг содда методикалари.....	91
II БОБ. ЕНГИЛ САНОАТ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ НОЁБ	
ХУСУСИЯТЛАРИ	
2.1. “Ақлли” матолар.....	100
2.2. Тўқимачиликда нанотехнологиялар.....	105
2.3. Тиббий матолар, уларнинг кўринишлари.....	126
2.4. Енгил саноатда антебактериал матоларни қўллаш технологиялар.....	130
III БОБ. УСКУНА ВА ЖИҲОЗЛАР ДУНЁСИ, ИННОВАЦИЯЛАР	
3.1. Тикувчилик учун сифатли ускуналар тайёрлаш технологияси.....	136
3.2. Қўлда ва пневматик ишлайдиган пресслар ишлаш принципи.....	142
3.3. Автоматик тикув машиналари, ишлаш принципи.....	144
Назорат учун тестлар.....	153
Глоссарий.....	168
Фойдаланилган адабиётлар.....	185