

Анализ современных систем автоматизированного проектирования показал, что существует большое количество всевозможных программ для автоматизации. Однако для ортопедической промышленности применение программ должно учитывать специфику изготовления обуви в условиях производства. Поэтому возникает необходимость разработки методики проектирования структурных составляющих конструкции обуви, включая базовую форму – колодку, с учётом индивидуальных параметров стоп пациента и характеристики заболевания.

Исследования, проведенные в рамках ортопедического производства ФГУП НПрОП показали, что возможна реализация методики проектирования колодки в следующей последовательности:

- Выбор 3D-модели колодки.
- Обозначение значимых точек.
- Отображение ключевых сечений колодки.
- Обозначение новых необходимых сечений.
- Отображение каркаса модели.
- Ориентация колодки в пространстве.
- Изменение контура каркаса колодки.

Для последующего проектирования деталей верха обуви используют 3D-модель колодки, доработанную по индивидуальным размерам стопы заказчика. Далее назначают контуры основных конструктивных линий (маячки) в виде точек. Построение контура деталей, в соответствии с эскизом модели обуви, должно обеспечивать прохождение контура через «маячки». На рисунке 1 приведена схема проектирования деталей верха обуви.

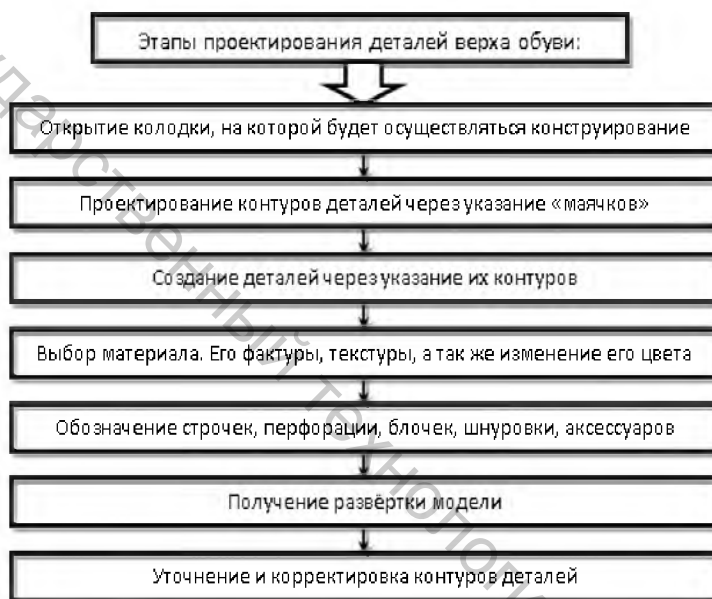


Рисунок 1 – Этапы проектирования деталей верха обуви

Предложенная методика обеспечивает более высокую точность построения конструкции обуви, т.к. расстановка «маячков» ориентирована на индивидуальные особенности стопы, а также используется база данных стандартных деталей-усилителей для различных степеней тяжести заболевания.

УДК 687.02.658.011.54/58

## СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ ШВЕЙНЫХ ЦЕХОВ

*Иванова Н.Н., ст. преп., Чонгарская Л.М., доц., Яковчик А.Ф., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

С каждым годом все более актуальной задачей для швейной промышленности становится изготовление продукции в условиях гибких производственных систем.

Компьютерные технологии открывают широкие возможности для автоматизации технологической подготовки производства одежды.

САПР имеет большое значение в швейной промышленности. Модуль технологической подготовки производства имеет недостаточное внедрение на предприятиях швейной промышленности.

Швейные предприятия традиционно осуществляют технологическую подготовку производства (ТПП): все документы оформляются вручную или на компьютере в текстовом редакторе MS Words либо в таб-

личных процессорах MS Excel, а документация в виде схем разделения труда и инструкционные карты выполняются, как правило, вручную. Таким образом, использование и освоение на производстве автоматизированной технологической подготовки производства существенно замедляется по сравнению с использованием конструкторской подготовки производства.

Основным массивом базы данных являются блоки конкретных методов обработки изделия, в том числе варианты обработки для одного и того же узла. Состав и количество блоков определяется структурой обобщенного графа технологического процесса изготовления изделия. Все построения графической модели процесса основаны на его блочной структуре. Технологическая последовательность может быть составлена, используя универсальную последовательность – это наиболее долгий путь, т.к. состоит из отбора конкретных неделимых операций их многочисленного количества технологических операций. Наиболее рациональным является составление технологической последовательности, используя готовые блоки технологических операций по обработке узлов.

Существует взаимосвязь между модулями базы данных. Технологическая последовательность может быть разработана, используя различные базы данных.

Внутри каждого блока имеется конечный перечень из неделимых операций. Все неделимые операции, из которых строятся блоки, хранятся в базе данных.

Совершенно не имеет значение, в каком порядке располагаются неделимые операции, т.к. формирование технологической последовательности на модель происходит по схеме обобщенного графа, имеющейся в базе данных по заданному ассортименту изделий. Как правило, швейные предприятия специализируются на том, или ином виде изделий или группе изделий.

На основе технологической последовательности обработки разрабатывается основной документ потока, которым является технологическая схема.

Комплектование технологических операций, оформление технологической схемы потока отражает разделение труда между исполнителями. По технологической схеме производится расстановка оборудования и рабочих мест, оснащение рабочих мест инструментами и спецприспособлениями, подбор рабочих в соответствии с их квалификацией, определение расценки и нормы выработки рабочих при выполнении организационных операций, общий контроль технологического процесса.

На большинстве предприятий швейной промышленности разработка технологической схемы потока выполняется вручную. Это очень трудоемкий и длительный процесс. В век компьютерных технологий эта задача требует комплексного подхода и решения.

Исходными данными для разработки технологической схемы потока являются:

- трудоемкость изготовления изделия;
- количество рабочих;
- такт потока;
- мощность.

Исходные данные для формирования технологической схемы представлены на рисунке 1.



T – задает технолог; A – автоматизированный расчет

Рисунок 1 – Формирование технологической схемы

Для выполнения предварительного расчета необходимо задать количество рабочих потока (или выпуск потока в смену). Такт и все остальные показатели потока рассчитываются автоматически.

При выполнении комплектования технологических операций в организационные программа автоматически рассчитывает параметры организационных операций и «указывает» как могут выполняться условия комплектования. На любом этапе можно перекомплектовать организационные операции, а также дополнить схему разделения труда необходимыми технологическими операциями или разделить например одну операцию на две.

Автоматизированный режим с применением встроенного машинного алгоритма по разделению труда позволяет получить несколько вариантов организационно-технологической схемы для различных условий организации работы потока (продолжительности рабочей смены и количества исполнителей). Это дает воз-

возможность выбрать оптимальный вариант, характеризующийся наиболее рациональным тактом потока и количеством исполнителей.

При выборе мощности потока в диалоговом режиме можно задавать: продолжительность смены, трудоемкость модели, количество рабочих в потоке, такт потока, выпуск в смену изделий, максимальное число узлов обработки в одной организационной операции, диапазон отклонения от такта.

При заданной трудоемкости и времени смены можно подобрать оптимальное количество человек для изготовления данного изделия, что аналогично выбору оптимального такта потока.

Комплектовать технологические операции в организационные можно в автоматизированном и ручном режиме.

При комплектовании организационных операций нельзя изменить данные, параметры и расчеты, созданные при проектировании изделия.

Комплектование организационных операций ведется с учетом такта потока, максимально соблюдая последовательность обработки. Необходимо обеспечить, чтобы программа считывала классы оборудования при комплектовании организационных операций. В противном случае, может получиться ситуация, когда подряд в последовательности стоит три различные спецмашины, а программа комплектует их в одну организационную операцию, считав только специальность операций, в итоге получаем на одного человека три единицы оборудования.

Соблюдению необходимых условий специализации при комплектовании организационных операций поможет цветовое отображение в виде разных оттенков.

Чтобы исключить подобные недопустимые ситуации и максимально приблизить к реальности автоматическое разделение труда, все нюансы нужно учитывать на этапе составления технологической последовательности.

Для автоматизации процесса комплектования неделимых операций в организационные данные технологических операций были структурированы по терминам. Все технологические операции были проанализированы и объединены в группы в зависимости от возможности выполнения на одном рабочем месте.

Для удобства составления программы для комплектования организационных операций оборудованию одного вида присваивается определенный цвет. Так, например, операциям, выполняемым на универсальной машине, присвоен красный цвет, Оттенки же цветов символизируют нежелательное (недопустимое) объединение технологических операций в организационные операции.

Так, были определены операции выполняемые на универсальной машине: стачать, обтачать, притачать, настрочить, прострочить, закрепить, втачать, прикрепить, скрепить, окантовать (спецприспособление).

Пример объединения технологических операций по терминам, выполняемых на универсальной машине:

- стачать, обтачать, притачать, втачать;
- закрепить, прикрепить, скрепить;
- настрочить, прострочить;
- окантовать.

Таким образом, задача автоматизации проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий, является одной из наиболее сложных задач, решение которой требует учета многих производственных факторов.

Решение данной задачи позволит сократить длительность производственного цикла, повысить производительность труда рабочих, уменьшить объем незавершенного производства, а также сократить время на ввод данных, составление отчета, поиск необходимой информации. Компьютерные технологии позволяют сформировать единое информационное пространство на предприятии.

УДК 687.05

## АНАЛИЗ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Ивашкевич Е.М., ст. преп., Борисенко О.В., инж.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

ОАО «8 Марта» (г. Гомель) производит разнообразный ассортимент трикотажных изделий. На всю выпускаемую продукцию имеются сертификаты соответствия Республики Беларусь, сертификаты соответствия Российской Федерации и декларации о соответствии продукции, зарегистрированные в Российской Федерации. На предприятии разработана, внедрена и сертифицирована в Национальной системе сертификации система менеджмента качества. Получен сертификат соответствия № ВУ/112.05.01.019.0278, удостоверяющий, что система менеджмента качества проектирования, разработки и производства трикотажных изделий соответствует требованиям СТБ ISO 9001-2009.

Качество выпускаемой продукции соответствует требованиям, предъявляемым к нему стандартами Республики Беларусь и Российской Федерации.

Анализ конструкторско-технологической подготовки производства трикотажных изделий показал, что разработка продукции включает следующие основные этапы:

- изготовление авторского или опытного образца продукции и его оценка;
- разработка проекта технической документации;