

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ШВЕЙНЫХ ЦЕХОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Л.М. Чонгарская, Т.М. Маркова

*УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

При проектировании швейных цехов на швейных предприятиях использование САПР минимально, в основном лишь на этапе проектирования технологической последовательности, и то на многих предприятиях этот этап выполняется вручную. Однако, трудоемкие и однообразные процедуры и действие, для которых разработано математическое описание, могут быть быстро и четко выполнены в автоматическом или автоматизированном режиме.

Условия цейтнота, в которых существует современное швейное производство, привели к ситуации с технологическим проектированием, которое на этапе подготовки производства выполняется очень укрупнено, а в некоторых случаях не выполняется вообще. При этом принятие решений и разработка минимально необходимого пакета технологической документации перекладывается на специалистов швейных цехов. Результатом такого подхода является низкий уровень производительности труда и качества изделий при неоправданно высоких затратах на их изготовление. Небольшие объемы выпускаемой продукции в расчете на одного исполнителя приводят к низкой рентабельности производства, недовольству исполнителей уровнем заработной платы, текучести кадров и т.д. Решение указанных проблем предполагает серьезный подход к технологическому проектированию.

Существующие в настоящее время системы автоматизированного проектирования («Технолог» САПР «Ассоль», Eleandr CAPP, «Технология изготовления» САПР «Грация», АРМТ предполагают наличие хорошо структурированной базы данных, различных справочников (ассортимента, оборудования, специальностей и разрядов по видам работ). В этих программах выделяют подзадачи по определению рационального количества рабочих и по расчету технико-экономических показателей потока. Специализированные программы для решения указанных задач имеют разную степень распространения.

Проектирование новых технологических процессов обработки изделия возможно с помощью ввода новых неделимых операций, а также на основе ранее созданного технологического процесса-аналога или с использованием базы данных неделимых операций. Формирование технологической последовательности из общей базы данных неделимых операций проходит в диалоговом режиме, что позволяет оценить в реальном времени трудоемкость изготовления изделия, а также стоимость обработки. Для каждой технологической последовательности автоматически формируется отчет, включающий перечень всех неделимых операций технологической последовательности их параметры и стоимость, общую стоимость обработки, общие затраты времени на изготовление изделия.

В настоящее время кафедрой автоматизации совместно с кафедрой конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ» осуществляется разработка программы по следующим этапам проектирования:

- проектирование технологической последовательности и нормирование операций;
- расчет потока;
- проектирование разделения труда и расчет технологической схемы потока;
- анализ технологической схемы, расчет основных технико-экономических показателей потока;
- планировка швейного цеха.

Технологическая база данных, разрабатываемой программы, представляет собой готовые блоки операций по обработке узлов изделия.

Для использования программы необходимо заложить базу данных по всем видам узлов с рациональными методами обработки.

На данном этапе разработки проектирования технологических схем потоков все требования к комплектованию технологических операций в организационные формализованы, то есть, представлены в виде формул, матриц и заложены в основу алгоритма.

– Равенство или кратность длительности организационной операции такту потока.

Данное условие записывается в виде неравенства:

$$\left| \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{k \cdot t} - 1 \right| \leq a$$

где:

t_i - длительность i -ой технологической операции;

k - кратность j -ой организационной операции;

t - такт потока;

a - допустимое относительное отклонение длительности организационной операции от такта потока.

Величина a задается в зависимости от формы организации потока. Исследованиями установлено, что наиболее рациональная величина допустимого относительного отклонения a составляет 0,1-0,15.

– Совместимость специальностей технологических операций, входящих в состав организационной.

Условие совместимости задается в виде матрицы совместимых специальностей (таблица 1). При этом элемент матрицы равен единицы в случае, если специальности с кодами i и j совместимы в одной организационной операции, и нулю - в противоположном случае.

Таблица 1 – Матрица совместимости специальностей

Код специальности	М	С	У	П	А	Р
М	1	0	0	0	0	1
С	0	1	0	0	0	1
У	0	0	1	0	0	1
П	0	0	0	1	0	1
А	0	0	0	0	1	1
Р	1	1	1	1	1	1

Если в потоке по одной и той же специальности используется разное оборудование, то целесообразно задавать матрицу совместимости оборудования.

– Совместимость разрядов технологических операций, входящих в организационную.

Совместимость разрядов технологических операций задается в виде матрицы, представленной в таблице 2.

При этом элемент матрицы равен единицы в случае, если разряды совместимы в одной организационной операции, и нулю - в противоположном случае.

Таблица 2 – Матрица совместимости разрядов

Код разряда	2	3	4	5	6
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	0	1	1	1	0
5	0	0	1	1	1
6	0	0	0	1	1

— Ограничение кратности организационной операции.

Необходимо, чтобы максимальная кратность K_{\max} не превышала кратность организационных операций, уже существующих в потоке:

$$K_{\max} \leq \frac{t_{\max}}{t}$$

Поскольку увеличение кратности ведет к усложнению процесса передачи полуфабрикатов и к деспециализации исполнителей, поэтому условие ограничения кратности может задаваться по усмотрению технолога следующим образом:

$$K_{\max} = \frac{t_{\max}}{t} - q$$

где q - число, 1 или 2 (в зависимости от величины t_{\max}).

Автоматизированное проектирование является одним из актуальных направлений совершенствования технологической подготовки производства, обеспечивающих высокое качество и эффективность проектных решений. Прикладные программы и специализированные системы, предназначенные для решения профессиональных задач, помогают специалисту справиться с огромным объемом информации, находить, обрабатывать и многократно использовать наработанные данные.

УДК 687.02:005.591.6

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ И АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ШВЕЙНЫХ ПОТОКОВ

Р.Н. Филимоненкова, Д.К. Панкевич, А.П. Прохоров
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Расчёт и анализ технологической схемы швейного потока является неотъемлемым и наиболее трудоёмким этапом проектирования технологического процесса изготовления швейного изделия и состоит из ряда повторяющихся процедур. Автоматизация процесса разработки и анализа технологических схем может быть осуществлена с помощью программы, разработанной на кафедре «КиТО» УО «ВГТУ».

Интерфейс программы состоит из следующих основных частей:

- системная полоса с наименованием изделия;
- строка меню, каждый заголовок которой содержит несколько вкладок;
- инструментальные панели, расположенные под строкой меню и включающие в себя наиболее часто применяемые команды.

Главное диалоговое окно программы, внешний вид которого представлен на рисунке 1, разделено на два поля с заголовками «Технологически неделимые операции» и «Организационная операция». В первое поле вводятся данные по технологически неделимым операциям, входящим в организационные, а во втором поле отображаются все данные по соответствующей организационной операции, если ввод неделимых операций завершён. Необходимость расчёта промежуточного итога подтверждается оператором. Общий итог рассчитывается автоматически по окончании ввода данных.

Программой предусмотрена возможность правки вводимых реквизитов. Изменение основных параметров процесса (такта, коэффициентов основного условия согласования, вре-