

УДК: 687.34

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ШВЕЙНОГО ПОТОКА МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Н.С. Мокеева, Е.В. Профоруц

Новосибирский технологический институт Московского
государственного университета дизайна и технологии (филиал)

Современная рыночная действительность диктует швейным предприятиям необходимость перестройки корпоративной стратегии и тактики. Непрерывные и довольно существенные изменения в технологиях, рынках сбыта и потребностях клиентов нацеливают предприятия на поиск или формирование организационных структур, позволяющих перестроить их деятельность. Одним из перспективных направлений реинжиниринга производства является применение идеологии гибких производственных систем (ГПС) с динамичной организационной структурой, наиболее приспособленной для скорейшего выпуска и поставки продукции на рынок.

Реализация этой идеологии требует системного подхода к анализу и синтезу производственных процессов. Учитывая сложность, комбинаторный характер и большую информативность задач, решаемых при формировании организационно-технологических структур швейных производств, основу системного подхода должны составлять методы проектирования на базе средств математического моделирования и современных информационных технологий.

Несмотря на широкое практическое использование информационных технологий в процессах проектирования и автоматизации производства швейных изделий, до сих пор отсутствуют эффективные подходы к проектированию, оценке качества проектов и выработке управленческих решений при формировании организационно-технологических моделей производственных систем на основе их формализованных спецификаций и моделирования. Эффективным инструментарием, зарекомендовавшим себя при решении сложных проблем, является метод имитационного моделирования, позволяющий провести в ограниченные сроки всестороннее и многовариантное исследование системы и тем самым существенно повысить качество проектных и управленческих решений.

Общая проблематика использования имитационного моделирования для решения задач анализа и проектирования организационно-технологических структур гибких швейных потоков включает методический, математический и технологический аспекты. Основные положения разработанного методического подхода заключаются в построении интерактивной технологии, в рамках которой лицу, принимающему решение (ЛПР), предлагается необходимый инструментарий для анализа и выбора варианта организационно-технологической структуры швейного потока. В его качестве выступает информационно-инструментальная среда, ядром которой является комплекс имитационных моделей, оболочкой - средства оперативной обработки и представления результатов моделирования, хранения данных, а также средства информационно-справочного характера.

Методика анализа и проектирования организационно-технологической структуры потока включает этапы: выбор варианта организационно-технологической структуры для исследования, формулировка критериев оценки проектных решений, построение имитационной модели, анализ результатов численных экспериментов и выбор окончательного варианта структуры потока в случае получения удовлетворяющих ЛПР

значений оценочных показателей, или, в противном случае – проектирование нового варианта организационно-технологической структуры. Новый вариант может разрабатываться на основе одного из предыдущих, рассматриваемых в качестве базовых, или создаваться впервые по исходной информации и результатам имитационных экспериментов. Такой процесс, называемый часто синтезом через анализ, длится до тех пор, пока не будут получены требуемые условия эффективного функционирования исследуемого потока.

В качестве критериев оценки проектных решений предлагается использовать показатели загрузки ресурсов (отдельных единиц оборудования, их группировок и, в целом, по производственной системе), размеры длительности производственного цикла изготовления изделий, динамику изменения объема незавершенного производства, а также возможность соблюдения директивных сроков и объемов сдачи готовой продукции в рассматриваемый плановый период. Правильно выбранный вариант производственной системы позволяет сбалансировать процесс функционирования при реализации плановых заданий в заданных интервалах (по номенклатуре и объемам), а также дать гарантированные оценки в обеспечении режимов поставок готовой продукции, определяемые графиками выпуска продукции предприятием в целом. С другой стороны, выбор организационно-технологической структуры швейного потока и на его основе варианта организации движения материальных потоков в процессе

производства позволяет найти рациональное решение относительно выбора механизмов

и моделей планирования и регулирования производства

Одним из важнейших этапов предлагаемого подхода к анализу организационно-технологических структур швейного производства является выбор средства формализованного описания исследуемой системы (математический аспект). Сочетание невысокой сложности формального описания, высокой степени наглядности (графовое представление) разрабатываемых спецификаций и возможность дальнейшей реализации на основе этих спецификаций компьютерного моделирования с целью анализа и формирования проектных решений определило выбор в качестве языка спецификации аппарата высокоуровневых сетей Петри. Данный аппарат позволяет адекватно учитывать комплекс решаемых при анализе и синтезе организационно-технологической структуры потока задач за счет возможности описания параллельности и асинхронности протекающих в системе работ, рассмотрения системы с требуемой степенью детализации и применением временных аспектов, возможности аналитическим путем получить ряд качественных характеристик функционирования системы. В качестве инструментальной среды, поддерживающей построение сетей Петри и компьютерное моделирование, может быть использована среда CPNTools.

Предлагаемая технология имитационного моделирования ориентирована на автоматизацию всего цикла системного моделирования - от постановки проблемы до анализа результатов численного эксперимента. Основой интеграции всех компонентов информационно-инструментальной среды является информационное обеспечение, позволяющее осуществлять информационное и функциональное взаимодействие имитационных моделей, средств оперативной обработки результатов моделирования и их хранения. Наличие подобной информационно-инструментальной среды позволяет строить в автоматизированном режиме сетевую структуру моделей, фиксировать параметры функционирования исследуемой системы и отображать их в виде графических зависимостей, а также хранить исходную, промежуточную и выходную информацию в удобной для анализа форме.

Таким образом, использование имитационного моделирования и средств информационной поддержки принятия решений позволяет оценивать альтернативные варианты организационно-технологической структуры потока, выбирать лучшие, с точки зрения ЛПР, прогнозировать поведение потока. В конечном счете, это

существенно повышает качественный уровень проектных решений и уменьшает степень риска, связанную с внедрением дорогостоящих промышленных систем

УДК: 687.34

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕЛКОСЕРИЙНЫХ ГИБКИХ МОДУЛЬНЫХ ШВЕЙНЫХ ПОТОКОВ

Н.С. Мокеева, И.В. Урядникова, В.А. Заев

*Новосибирский технологический институт Московского
государственного университета дизайна и технологии (филиал)*

В настоящее время все более актуальной становится задача внедрения мелкосерийных гибких швейных потоков на отечественных предприятиях. Обеспечение их функционирования невозможно без радикального сокращения затрат на подготовку производства швейных изделий, в частности, за счет сквозной автоматизации этих этапов

Внедрение концепции CALS, широко используемой в других отраслях промышленности, позволит обеспечить единство процессов проектирования за счет автоматической передачи данных между подсистемами. Для реализации методики сквозного автоматизированного проектирования мелкосерийных гибких швейных потоков необходимо осуществить их предварительное моделирование. Стандарты CALS-технологий предполагают использование методологий информационного и функционального моделирования, позволяющие четко описать объект, идентифицировать этапы процесса и определить все информационные потоки, возникающие в системе.

В качестве объекта исследования выбран гибкий модульный поток (ГМП), разработанный в Новосибирском технологическом институте МГУДТ (филиал) профессором Мокеевой Н. С. ГМП представляет собой совокупность гибких производственных модулей (ГПМ), объединенных системой транспортирования предметов труда. ГПМ состоит из нескольких единиц технологического оборудования различной специализации, обслуживаемых одним исполнителем. Транспортирование предметов труда осуществляется с помощью напольных транспортных средств.

Построение функциональной модели позволило назвать основные этапы проектирования ГМП, которые значительно отличаются по составу и содержанию от традиционных. Каждый из этапов проектирования детально проработан с целью создания алгоритма его автоматизированного выполнения и разработки единой информационной базы.

Основными этапами проектирования ГМП являются следующие

- разработка и выбор моделей изделий для запуска в поток;
- разработка технологического процесса изготовления моделей изделий;
- определение типов гибких производственных модулей;
- определение оптимальной очередности запуска моделей изделий в гибкий поток;
- распределение работ между исполнителями гибкого потока;
- выбор и расчет количества транспортных средств для гибкого потока;
- разработка планировочного решения гибкого модульного потока.