

УДК 658.511.3

В.И. Папаика

Донецкого национального технического университета, г. Донецк
Кафедра системного анализа и моделирования

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ЕДИНИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация

Папаика В.И. Системный анализ единичного производства мебели и постановка задачи управления. Рассмотрены современные подходы к управлению единичным производством мебели, проведен системный анализ технологического процесса единичного производства мебели, выполнена постановка задачи управления этим процессом и предложены методы её решения.

Ключевые слова: *технологический процесс единичного производства мебели, системный анализ, морфологическая модель, функциональная модель, сетевое планирование.*

Постановка проблемы. Одним из решающих факторов, влияющих на рентабельность предприятий, занимающихся производством мебели, в частности, мебели под заказ или по личному эскизу заказчика, является эффективное планирование производства. При этом разработанный производственный план должен удовлетворять конкретным потребностям покупателей или заказчиков и быть тесно связан с общей стратегией развития предприятия, проектированием конкурентоспособной продукции, а также организацией её производства и реализации [1]. Также в производственном плане должны решаться следующие основные задачи: расчёт производственной мощности предприятия, цехов и участков; определение потребности ресурсов; распределение планируемых работ по цехам и определение сроков их исполнения; контроля выполнения планов производства мебели.

Анализ литературы. Вследствие того, что *технологический процесс единичного производства мебели (ТПЕПМ)* можно рассматривать как систему массового обслуживания, при его управлении наиболее часто применяются методы теории систем массового обслуживания, в частности, методы FIFO и LIFO [2]. Однако данные методы не позволяют провести планирование производства в ситуации наличия нескольких параллельных заказов с различным приоритетом.

С целью автоматизации процесса планирования производства мебели на предприятиях используются различные информационные системы: «ИС-

предприятие», «Галактика», «БЭСТ-5», «БОСС» и др., в которых модуль «Планирование производства» является составляющей подсистемой [3, 4]. Однако эти системы позволяют только учитывать основные экономические и производственные показатели, а поддержку решения задач планирования и оперативного управления технологическим процессом не осуществляют, что определяет актуальность проблемы автоматизации процесса принятия решений при управлении единичным производством мебели.

Постановка задачи. Провести системный анализ технологического процесса единичного производства мебели, выполнить постановку задачи управления и предложить методы её решения.

Решение поставленной задачи. Технологический процесс производства изделия является совокупностью технологических процессов обработки отдельных деталей, процесса сборки их в изделия и обработки собранного изделия. По количеству выпускаемой продукции и характеру ее выпуска производства разделяются на единичные, серийные и массовые. Единичным называется такое производство, при котором изделия изготавливаются в незначительном количестве, причем повторение выпуска этих изделий специально не предусмотрено.

Производственный процесс изготовления предметов мебели состоит из большого числа отдельных операций. Круг операций, связанных с изготовлением отдельных деталей или узлов, представляет собой участок производства, а отдельные участки производства превращаются в самостоятельные потоки. вращаются в самостоятельные потоки. К числу основных потоков относятся: потоки раскроя плит (столярных, древесностружечных, древесноволокнистых), строганой и клеёной фанеры; потоки фанерования щитов, полок, пилястр, передних стенок, ящиков и т. д.; потоки обработки щитов и брусковых деталей; потоки сборки и обработки отдельных узлов мебели, ящиков, скамеек и т. п.; потоки отделки узлов мебели; потоки формирования изделия.

Работы по изготовлению мебели проводятся на следующих структурных подразделениях предприятия: склад сырья, проектно-конструкторский отдел, цех переработки сырья, цех изготовления деталей, цех сборки мебели, отдел контроля качества готовой мебели, склад готовой мебели.

В результате проведённого системного анализа ТПЕПМ были разработаны следующие модели системы: морфологическая, функциональная, информационная и квалиметрическая.

Входами в модель «чёрный ящик» ТПЕПМ являются сырьё, заказ заказчика и замеры, а выходами – готовое изделие и прибыль предприятия.

Внешнюю среду системы составляют поставщики сырья и деталей, нормативные документы, руководство предприятия, заказчик.

Технологии производства мягкой и корпусной мебели существенно отличаются, поэтому необходимо учесть эти различия при построении функциональной и информационной моделей.

ТПЕПМ в функциональной модели был формализован в виде совокупности следующих основных подпроцессов: «Разработка чертежа», «Переработка сырья», «Изготовление деталей», «Сборка мебели» и «Контроль качества». Диаграмма А0 функциональной модели представлена на рисунке 1.

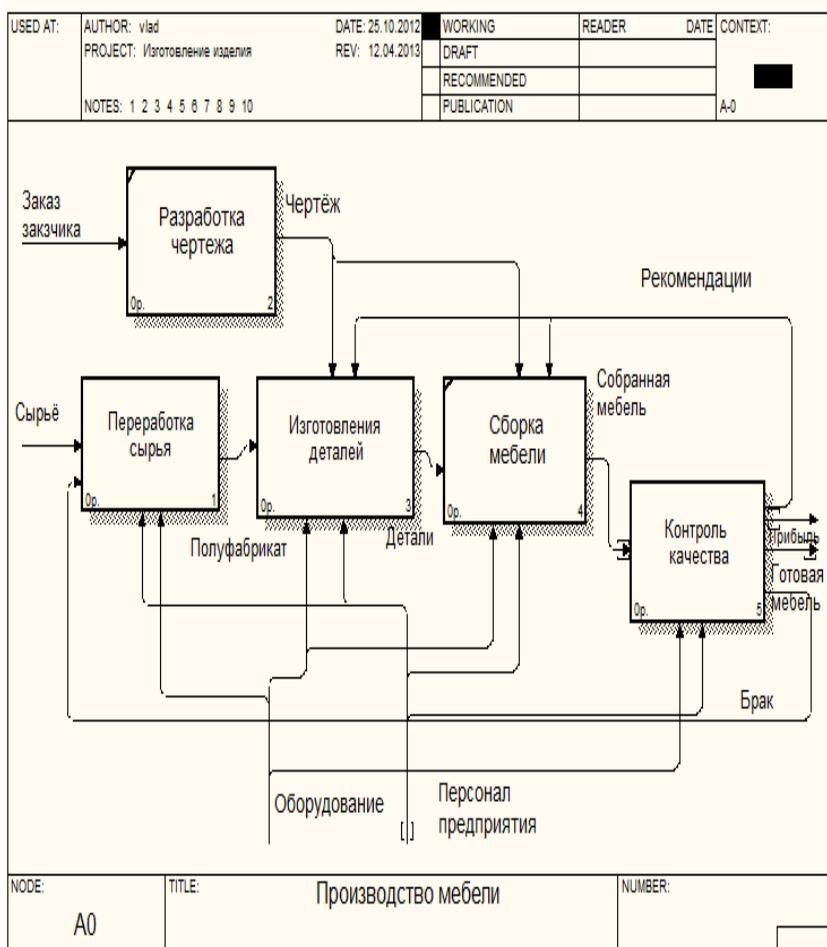


Рисунок 1 – Диаграмма А0 функциональной модели ТПЕПМ

Каждый из этих подпроцессов также состоит из различных этапов выполнения работ. Например, подпроцесс «Разработка чертежа» состоит из таких работ: «Техническое предложение», «Разработка эскизного проекта», «Разработка технического проекта» и «Создание рабочей конструкторской документации».

Отметим, что этапы выполнения работ в подпроцессе «Изготовление деталей» меняются в зависимости от типа изготавливаемой мебели. В частности,

для мягкой мебели этот подпроцесс состоит из таких работ: «Механическая обработка чистовых заготовок», «Фрезерование профилей боковин», «Раскрой плит ДСП, ДВП, а также фанеры», «Раскрой мебельных тканей», «Пошив чехлов для мебели из заготовок», «Шлифование и отделка деталей и узлов лаками и красителями», «Изготовление пружин», а для корпусной мебели состоит из: «Раскрой плиты на детали», «Сверление соединительных отверстий», «Облицовывание кромок деталей мебели кромочным материалом».

Заключительный этап ТПЕПМ «Контроль качества» делится на следующие этапы: «Тестирование мебели», «Отправка брака на переработку», «Отправка качественной мебели на склад» и «Предоставление рекомендаций».

Разработанная информационная модель системы отражает движение материальных и информационных потоков между элементами системы и объектами внешней среды на всех этапах ТПЕПМ.

В результате проведённого анализа была сформулирована **постановка задачи управления ТПЕПМ**: разработать модели поддержки принятия решений, которые позволят повысить эффективность процесса единичного производства мебели за счёт оптимизации очередности выполнения заказов и сокращения производственных простоев технологических участков и оборудования.

Вследствие особенностей технологического процесса производства мебели для решения поставленной задачи управления целесообразно использовать сети Петри для имитации процесса и методы теории принятия решений для выбора оптимального варианта планирования производства в случае наличия нескольких параллельных заказов с различными приоритетами и сроками исполнения.

Выводы. Проведённый анализ ТПЕПМ как системы позволил структурировать и формализовать этот процесс, определить основные факторы, влияющие на эффективность изготовления мебели, что позволило сформулировать задачу управления технологическим процессом и выбрать методы её решения.

Список литературы

1. Кобец Е.А. Планирование на предприятии / Кобец Е.А. – Таганрог: Изд-во ТРГУ, 2006.
2. Ивченко Г.И. Теория массового обслуживания / Г.И. Ивченко, Каштанов В.А., Коваленко И.М. – М.: Высшая школа, 1982. – 256 с.
3. Румянцев М.И. Информационные системы и технологии предприятий: Учебное пособие-дайджест / Румянцев М.И. – Павлоград: ЗПИЭУ, 2009. – 347 с.
4. Новицкий Н.И. Организация, планирование и управление производством / Новицкий Н.И., Пашуто В.П. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.