

УДК 621.75  
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
ПРОЦЕССОВ

В.А. ШИРОЧЕНКО, Т.В. ПУЗАНОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Эффективность функционирования производственной системы определяется рациональностью использования имеющихся ограниченных ресурсов. Поэтому целью планирования и организации функционирования производственной системы является разработка оптимального варианта использования ресурсов, обеспечивающих рентабельную и прибыльную производственную деятельность. Разработка такого варианта требует моделирования производственной системы, формирования и оценки различных альтернатив, обоснованного выбора наилучшей из них с использованием автоматизированных информационных технологий, что по сути является процессом проектирования.

Проектирование организации функционирования производственной системы предполагает выбор форм и методов организации, которые в основном определяются типом производства.

При проектировании организации производственного процесса в массовом производстве представляет интерес выявление всех, даже мелких несогласованностей в действиях участников процесса. Возникает потребность в выявлении причин простоев оборудования, даже если они соответствуют 10-15 процентам рабочего времени. Актуальным является обеспечение минимально возможной величины незавершенного производства, высокой четкости и своевременности передачи изделий от одного рабочего места к другому и выпуск готовых изделий в строго заданном количестве. Малейшие отклонения от указанных требований в условиях массового производства оказывают достаточно чувствительное влияние на себестоимость продукции, на скорость оборота оборотного капитала и, в конечном счете, на величину получаемой предприятием прибыли.

Для решения проблем организации массового производства математическая модель производственных процессов должна учитывать особенности каждого рабочего места: квалификацию рабочего и возможность отклонения его производительности от заданного норматива, способы и интервалы передачи изделий по операциям, наличие межоперационных заделов перед каждой операцией и т.п.

Кроме традиционных задач, связанных с организацией производства на предприятии с помощью таких моделей можно проводить исследования и выявлять, как повлияет на результат производства перестановка работников

по рабочим местам, закрепленным по операциям, синхронизация работы оборудования по операциям, разработка квалификационных требований к работникам, выполняющим производственные операции.

Для отработки таких вопросов целесообразна разработка математических моделей, имитирующих производство отдельных деталей с учетом случайного характера длительностей выполнения всех технологических операций. Связь между моделями отдельных участков при таком подходе будет формироваться моделями транспортных потоков, осуществляемых специальным оборудованием. Модель всего производства будет иметь достаточно высокую размерность, а, следовательно, потребует значительных временных ресурсов на исследования и обоснования управленческих решений. Для сокращения размерностей моделей отдельных участков должны быть упрощены до агрегатов, имеющих необходимые входы и выходы, характеризующиеся по ним соответствующими временными параметрами по принятию заготовок на обработку и выпуск готовых деталей. Упрощенные агрегатные модели отдельных производственных участков могут быть получены на основе изучения их подробных моделей. Полученная модель всего производства будет представлять собой граф в виде дерева с одной корневой вершиной, представляющей собой сложное готовое изделие.

Серийное производство характеризуется главным образом тем, что осуществляется выпуск нескольких модификаций изделий – чередующимися во времени сериями. Для малого количества серий и больших объемов партий запуска ситуация аналогична массовому производству. В этом случае все задачи массового производства остаются актуальными и целесообразна постановка задачи оптимального использования имеющихся ограниченных ресурсов для выполнения планового задания в заданный срок с минимальными затратами. Все перечисленные задачи могут быть решены на математических моделях, рассмотренных выше.

В противном случае ситуация значительно более сложная. Количество переналадок производства становится больше и для разных участков, производящих различные детали и узлы, они происходят не одновременно и с разной частотой. Роль оперативного планирования и управления в ней существенно возрастает.

Математическая модель такого производства может быть получена аналогичным путем, но она будет представлять собой граф с несколькими концевыми вершинами (разные модификации изделий) и в ней должна существовать возможность управления запуском производства различных модификаций деталей на одних и тех же участках. Задача будет состоять в том, чтобы подобрать такое управление во времени запуском отдельных производств, обеспечивающее бесперебойную работу всего производства и своевременный выпуск отдельных серий готовых изделий.

