

УДК 004.942

**ПОСТРОЕНИЕ ГРАФОВОЙ МОДЕЛИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*О.В. Ченгарь, Е.О. Савкова, Е.Ю. Габалис*

Донецкий национальный технический университет

В наше время особую роль играют информационные системы в вопросах управления производством. Не являются исключением и предприятия машиностроительной отрасли, проблемы оперативного планирования которых исследуются достаточно давно [1-3]. Все организационные и технологические решения должны приниматься оперативно. Причём неоптимальные решения значительно снижают эффективность построения расписаний работы производственного участка. Большинство разработанных ранее методик для оперативно-календарного планирования основано на упрощенных моделях, что снижает их практическую значимость, или эти методики приемлемы лишь для определенных специфических условий [2,3]. Анализ существующих разработок в области эволюционных методов показал, что наиболее перспективным решением сложных комбинаторных задач оптимизации (особенно динамических задач) является использование муравьиных алгоритмов [4]. Для их реализации необходимо разработать граф поиска оптимального решения.

Задача оперативного производственного планирования работы автоматизированного технологического участка (АТУ) относится к оптимизации дискретных процессов. Для её выполнения составлена графовая модель загрузки гибких производственных

модулей АТУ. Исходная вершина определяет начало выполнения плана (стартовую точку), в которую помещаются муравьи, в количестве равном числу оборудования (ГПМ) на производственном участке. Остальные вершины графа разбиты на уровни, каждый из которых соответствует отдельной технологической операции (согласно технологической карте). Число вершин в первом и во втором уровне равно количеству типов, запланированных к выпуску деталей. Каждая вершина также характеризуется объёмом партии запуска обработанных деталей. На остальных уровнях количество вершин может уменьшаться, в связи с тем, что технологическая карта выпуска деталей содержит разное количество операций для изготовления различных типов деталей. Рёбра графовой модели, соединяющие вершины графа, характеризуются вероятностью перехода муравья (ГПМ) от одной операции к другой. Вероятность размещения муравья (ГПМ) в вершины первого уровня определяется из отношения времени выполнения технологической операции по определённому типу деталей к сроку изготовления данной партии. Вероятность перехода каждого следующего муравья в вершины первого уровня учитывает часть партии деталей, размещённую на предыдущих ГПМ. Если переходы от стартовой точки возможны только к вершинам первого уровня, то дальнейшие переходы предусматривают соединение вершин одного уровня, различных уровней и наличие петель, которые означают продолжение выполнения данной операции со следующей партией запуска деталей. Вероятности перехода между вершинами графовой модели, определяющими отдельные операции, рассчитываются с учётом уже выполненной части

производственного плана. При этом вероятность перехода по петле имеет коэффициент, увеличивающий эту вероятность, т.к. нет необходимости в переналадке оборудования. Поэтому этот переход должен иметь высший приоритет. Вероятность перехода между вершинами разного уровня равна нулю, если отсутствуют детали, прошедшие предыдущую операцию.

Проведенные на реальных данных исследования модели показали ее эффективность. Решены проблемные вопросы, связанные с начальным расположением и мощностью популяций муравьиных колоний. Рассмотренный граф имеет гибкую структуру и легко наращивается. Однако предложенная модель имеет своё продолжение и требует доработки, т.к. она не учитывает ограничения со стороны транспортного оборудования и складской подсистемы (внешняя система). Поэтому рассмотренная задача нуждается в дальнейшем исследовании и усовершенствовании данной модели с учетом перечисленных выше аспектов.

**Література:** 1. Сачко Н.С. Организация и оперативное управление машиностроительным производством / Н.С. Сачко. – Минск: Новое знание, 2005. – 635 с. 2. Тюленев Л.В. Организация и планирование машиностроительного производства: Учебное пособие / Л.В. Тюленев. – СПб: Бизнес-пресса, 2001. – 304 с. 3. Маляренко И. Планирование и оптимизация / И. Маляренко // Корпоративные системы. – 2006. – № 27. – С. 29-32. 4. Ченгар О.В. Аналіз методів, моделей, алгоритмів оперативного планування роботи виробничої ділянки / О.В. Ченгар, Ю.О. Скобцов, О.І. Секірін // Наукові праці ДонНТУ. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». – Донецьк, 2010. – Випуск 18(169). – С.133-140.