

УДК. 519.852.67

Модели и методы планирования дискретных производств массового характера

П.Е. Бородин^{1,2}

¹ Московский физико-технический институт (государственный университет)

² ЗАО «Хоневелл»

Проектирование и внедрение комплексных систем оперативного управления производством (класса APS/MES) является сложной задачей.

Ключевым бизнес-процессом, обеспечивающим поддержку принятия решений по управлению является планирование.

Основой повышения эффективности текущего и оперативного планирования является создание методологической базы, математических моделей и программных комплексов, позволяющих формализовать и алгоритмизировать этот процесс.

Возможности формирования и исследования различных вариантов планов позволяют существенно повысить качество и обоснованность управленческих решений, избежать реализации на практике неэффективных планов, получить значительный экономический эффект без существенных дополнительных вложений.

Крупный вклад в развитие теории и прикладных методов решения задач из класса APS/MES производственных технико-экономических систем внесли труды таких отечественных и зарубежных ученых, как: Л.В. Канторович, Т. Купманс, Дж. Данциг, Б.Т. Поляк, А.А. Первозванский, Э.Л. Ицкович, А.Д. Цверкун, В.В. Кульба, Л. Лэсдан и другие.

В то же время, ощущается явный недостаток исследований в области разработки моделей и методов для текущего и оперативного планирования деятельности дискретных массовых производств массового характера, охватывающих все от постановки задачи до сопровождения моделей и поддержки их актуальности при эксплуатации.

Практический опыт применения математических методов и современных программных средств оптимального планирования в шинной промышленности РФ практически отсутствует [1,2], при этом за рубежом применение методов линейного, целочисленного и динамического программирования впервые упоминается в литературе 70-х годов.

В 1971 году в работе Л. Лэсдана и Р. Тьюринга[3] была решена задача календарного планирования и составления расписания шинного производства по заказу компании Goodyear.

В 1970 году С. Горенштейн [4] исследовал технологический процесс производства шин и выделил вулканизацию как наиболее критичный передел, так как переключение

оборудования на производство другого типа шин требует существенного времени запуска, и предложил применение системы планирования для оптимизации затрат на переналадку, целью было минимизировать число запусков партий шин, при этом вопросы задержки выпуска продукции, взаимозаменяемость оборудования (форматоров-вулканизаторов) не рассматривались.

В 1997 году З. Дегрев и Л. Шрейг [5] реализовали календарное планирование в компании Bridgestone/Firestone Off-The-Road, была решена задача оптимизации процесса вулканизации крупногабаритных шин. Сложность в том, что требуется укладка пресс-форм в стопку и назначения полученных стопок вулканизаторам, кроме того шины, которые необходимо выпустить имеют различный приоритет, цель максимизировать суммарный приоритет.

В 2004 Р. Янс и З.Дегрев [6] разработали модели календарного планирования для Solideal International производителя и дистрибьютора шин для промышленной и строительной техники.

Перечисленные подходы определяют актуальность исследований, направленных на разработку и внедрение методологий, моделей и программных комплексов, позволяющих формализовать, алгоритмизировать и автоматизировать процессы текущего и оперативного планирования дискретных массовых производств, позволяющие отразить особенности поведения объекта автоматизации, принципиальные для целей принятия управленческих решений на разные горизонты планирования на базе моделей линейного программирования.

Литература

1. С.Б. Артемьев, П.Е. Бородин, Е.В. Курьянова. Опыт автоматизации планирования шинного производства // Автоматиз. в пром-сти.– 2015. - № 4.– С. 41-46.
2. Шапиро, Дж. Моделирование цепи поставок // СПб.: Питер. - 2006. - 713 с.
3. Lasdon, L.S., Terjung R.C. An Efficient Algorithm for Multi-Item Scheduling // Operations Research. - 1971. - Vol. 19 (4), 946-969.
4. Gorenstein, S. Planning Tire Production // Management Science. - 1970. - Vol. 17 (2), B72-B82.
5. Degraeve, Z., Schrage, L. A Tire Production Scheduling System for Bridgestone/ Firestone Off-The-Road // Operations Research. - 1997. - Vol. 45 (6), 789-796.
6. Jans, R, Degraeve, Z. An Industrial Extension of the Discrete Lot Sizing and Scheduling Problem // IIE Transactions. - 2004. - 36, 47-58.