

УДК 004.42

## ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ ЛИНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*Брютова Е.А., магистрант, тел. 8(963) 509-88-85, katbrutova@mail.ru  
Научный руководитель – к.э.н., доц. Блем А.Г.  
ФГБОУ ВО АлтГТУ, Барнаул, Россия*

**Ключевые слова:** *План производства, оптимизация, имитационная модель, автоматизация планирования, 1С.*

*Работа посвящена автоматизации планирования загрузки производственных мощностей предприятия. Разработана имитационная модель для определения оптимального плана загрузки производственных линий на примере цеха по производству макаронных изделий. Производство продукции в соответствии с полученным планом позволяет минимизировать издержки, связанные с переналадкой линий.*

**Введение.** Планирование загрузки производственных мощностей – неотъемлемая часть процесса производства продукции на предприятии.

В настоящее время на рассматриваемом предприятии планирование производится вручную при помощи пакета продуктов MS Office. Автоматизация планирования загрузки производственных линий позволит сократить трудозатраты, необходимые для выполнения данного процесса, сбалансировать загрузку производственных мощностей, оптимизировать производственный процесс.

**Цель работы.** Разработать имитационную модель загрузки линий по производству макаронных изделий.

**Материал и методика исследований.** Объект исследования – планирование загрузки производственных линий цеха по производству макаронных изделий. В исследуемом цехе две одинаковые производственные линии. Номенклатура выпускаемых изделий составляет 10 наименований. В связи с тем, что количество производственных линий не соответствует числу позиций номенклатуры, выпускаемой предприятием, возникает потребность в переналадке оборудования при переходе с одного вида продукции на другой. Неправильное планирование влечет за собой уменьшение коэффициента полезного использования оборудования, задержки в поставках продукции потребителю и, как следствие, финансовые потери предприятия.

В разработанной имитационной модели для построения почасового графика работы производственных линий используется метод Монте-Карло [1, 2]. Анализируемые показатели: количество производственных линий; продолжительность смен работы цеха по выпуску макаронных изделий; время на техническое обслуживание производственных линий; перечень наименований

Таблица 1 – План поставки продукции

День Потребитель Номенклатура	1			...	31		
	$P_1$	$P_j$	$P_k$	...	$P_1$	$P_j$	$P_k$
$H_1$	22500	...	15000	...	22500	...	18150
$H_2$	0	...	0	...	0	...	15800
$H_i$	...	...	...	...	...	...	...
$H_n$	15200	...	0	...	16840	...	22500

Добавить	↑	↓					Еще ▾
Номенклатура	Производительность	План	Остаток на начало	Факт	Остаток на конец		
Рожки	1 100	256 995	25 670	311 300	79 975		
Перья	1 160	290 350	33 830	306 240	49 720		
Рожки вит.	1 100	247 850	16 400	267 300	35 850		
Маргаритка	1 000	9 980	3 550	11 000	4 570		
Пуговка	1 050	6 678	3 600	9 450	6 372		
Вермишель	1 000	180 660	24 550	212 000	55 890		
Серпантин	1 150	92 200	7 800	119 600	35 200		
Сапожок	1 150	231 950	22 780	248 400	39 230		
Ракушка	1 160	22 200	3 600	26 680	8 080		
Колечко	1 150	34 800	5 260	55 200	25 660		

Рисунок 1 – Номенклатура продукции

номенклатуры; производительность линии по видам номенклатуры; время на замену матрицы при переходе с одного вида продукции на другой; месячный план поставки продукции в разрезах потребителей и дней (таблица 1); остаток продукции на начало месяца.

В качестве инструментальной среды разработки использована технологическая платформа 1С: Предприятие 8.3, язык программирования – 1С [3].

По сформированному графику моделируется работа цеха (рисунок 1). Фактическое количество произведенной продукции должно составлять от 100 до 160 % от планового, при необходимости значение верхнего параметра корректируется в настройках программы.

**Результаты исследований.** В результате работы программы в соответствии со значениями входных данных формируется почасовой график производства изделий, удовлетворяющий плану по отгрузке продукции потребителю и сводящий к минимуму количество переналадок производственных линий (рисунок 3).

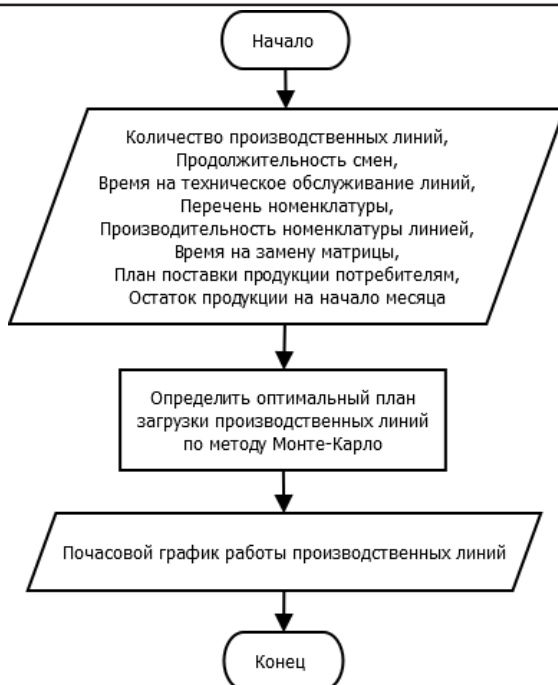


Рисунок 2 – Общая блок-схема работы программы

График загрузки линий производства.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

File Edit View Window Help

Home Tools График загрузки л... ×

1 / 1 100%

**График загрузки линий производства**

День	Линия	Номенклатура	Часы
1	Линия 1	Рожки вт.	10
1	Линия 1	Переналадка линии	1
1	Линия 1	Сапожок	13
1	Линия 2	Колечко	24
2	Линия 1	Сапожок	24
2	Линия 2	Колечко	24
3	Линия 1	Переналадка линии	1
3	Линия 1	Вермишель	11
3	Линия 1	Переналадка линии	1
3	Линия 1	Серпантин	11
3	Линия 2	Переналадка линии	1
3	Линия 2	Рожки	23

Рисунок 3 – График загрузки линий производства

**Заключение.** Разработанная модель может быть использована как средство нахождения оптимальных управленческих решений в сфере планирования загрузки производственных линий.

*Библиографический список:*

1. Замков О. О. Математические методы в экономике [Текст] / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. – Москва: Дело и Сервис, 2009. – 380 с.
2. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем [Текст]: учебное пособие / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.
3. Радченко, М. Г. 1С:Предприятие 8.3 Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы [Текст] / М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева. – Москва: ООО «1С-Публишинг», 2013. – 965 с: ил.

## **SIMULATION MODEL OF LOADING OF PASTA PRODUCTION LINES**

*Bryutova E.A.*

**Key words:** *production plan, optimization, simulation model, planning automation, 1С.*

*The study investigates the automation of planning the loading of production capacity of the enterprise. The simulation model was developed to determine the optimal loading plan for production lines using the example of a pasta production workshop. Production in accordance with the plan allows to minimizing the number of production lines changeovers.*