

Н.Ф. Ефремов, М.Г. Колесниченко

ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Учебное пособие

Допущено УМО по образованию
в области полиграфии и книжного дела
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности

261201.65 — Технология и дизайн упаковочного производства

Москва
2011

УДК 621.798
ББК 30.61
Е92

Рецензенты:

Е.Б. Баблюк, доктор технических наук, заведующий кафедрой
инновационных технологий и управления МГУП;
А.А. Мандрусов, кандидат технических наук,
инженер ООО «Мир рекламы»

Ефремов Н.Ф.

Е92 Технология упаковочного производства : учеб. пособие /
Н.Ф. Ефремов, М.Г. Колесниченко; Моск. гос. ун-т печати. —
М. : МГУП, 2011. — 350 с. : ил.

ISBN 978-5-8122-1162-2

В пособии приведены базовые понятия, классификация и основные виды процессов упаковывания. Подробно рассмотрены технологические процессы дозирования продукции, завертывания, формообразования тары из гибких материалов (полимерных пленок, бумаги, многослойных материалов), картона и гофрокартона, процессы группирования, пакетирования, а также специальные технологии упаковывания. Все технологические процессы рассматриваются с точки зрения их оптимизации с использованием теории критериального анализа.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 261201.65 «Технология и дизайн упаковочного производства».

УДК 621.798
ББК 30.61

ISBN 978-5-8122-1162-2

© Ефремов Н.Ф., 2011
© Колесниченко М.Г., 2011
© Московский государственный
университет печати
им. Ивана Федорова, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЦЕССА УПАКОВЫВАНИЯ	5
1.1 . Упаковывание	5
1.2. Упаковываемые продукты	7
1.2.1. Продукты стабильной формы	9
1.2.2. Продукты условной формы (сыпучие)	11
1.2.3. Продукты бесформенные	13
1.3. Упаковка продуктов	15
1.4. Классификация фасовочно-упаковочных процессов и оборудования	16
1.5. Упаковочные технологические системы	22
Вопросы для самопроверки	32
Глава 2. ТАРА И УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	33
2.1. Общие сведения о таре и упаковочных материалах	33
2.2. Расчет потребного количества пленочного материала для производства мягкой тары	38
2.3. Расчет необходимого количества стрейч-пленки для производства транспортных пакетов	49
Вопросы для самопроверки	52
Глава 3. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ДИАГНОСТИКИ УПАКОВОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ	53
3.1. Основные понятия и определения	53
3.2. Упаковка, процессы упаковывания и формы их графической модификации	57
3.3. Статистические исследования процессов упаковывания методом диагностики	64
3.4. Введение в критериальный анализ процессов упаковывания с их графической и математической модификацией	69
3.5. Аппарат ранжирования	75
3.6. Критериальный анализ процессов упаковывания и их частей графическими методами	78
3.7. Матрица решений	81
3.8. Информационно-поисковая система	81
3.9. Классификация алгоритмов синтеза	85
Вопросы для самопроверки	87

Глава 4. ПРОЦЕССЫ ДОЗИРОВАНИЯ	89
4.1. Классификация методов и оборудования для дозирования продукции	89
4.2. Систематизация процессов дозирования продукции	93
4.2.1. Основные виды дозаторов	95
4.2.2. Основные виды питателей	107
4.3. Расчет процесса дозирования	111
4.4. Оборудование для дозирования пищевых продуктов и изделий	119
4.5. Критериальный анализ процессов дозирования	123
4.5.1. Критериальный анализ процесса объемного дозирования в автомате фирмы «Термопак»	123
4.5.2. Критериальный анализ процесса объемного дозирования в автомате фирмы «Бестром»	126
Вопросы для самопроверки	130
Глава 5. ПРОЦЕССЫ ЗАВЕРТЫВАНИЯ	131
5.1. Основные виды и расчет процессов завертывания	131
5.2. Процесс завертывания в многопозиционной машине с вертикальным ротором ЗКЦА.....	139
5.3. Процесс завертывания в машине линейно-роторного типа 2А-ШИП	147
5.4. Процесс завертывания в этикетку и подвертку в однопозиционной машине ПЗА	150
5.5. Критериальный анализ процессов завертывания	157
Вопросы для самопроверки	160
Глава 6. ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТАРЫ И ФАСОВАНИЯ	161
6.1. Процессы фасования и формирования мягкой тары (пакетов) из термосвариваемых материалов	161
6.1.1. Производство объемных пакетов	161
6.1.2. Производство плоских пакетов	178
6.1.3. Производство пакетов типа «флоу-пак»	188
6.2. Процессы формирования тары (пакетов) из бумаги	205
6.2.1. Основные виды бумаги, используемые в производстве тары	205
6.2.2. Процесс упаковывания продукта в бумажные пакеты	210
6.3. Процессы формирования картонной тары	224
6.3.1. Фальцевание и склеивание картонной тары	224
6.3.2. Фасование в картонную тару	237
6.3.3. Процесс формирования картонной пачки в папиросно-укладочном автомате ПУЧ	245
6.3.4. Процесс формирования картонной пачки на сжимаемых прямоугольных оправках в автомате АП1Бм	248

6.3.5. Процесс формирования картонной тары из склеенной по продольному шву заготовки на машине АРСП	251
6.3.6. Критериальный анализ процессов формирования тары из картона	254
6.4. Процессы формирования тары из гофрокартона	257
6.4.1. Производство заготовок тары из гофрокартона	258
6.4.2. Процесс формирования гофрированной тары из сложенных и скрепленных по продольному шву заготовок на автомате F-144	263
Вопросы для самопроверки	267
 Глава 7. ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ГРУППОВОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ УПАКОВКИ	269
7.1. Процессы производства групповой упаковки	269
7.1.1. Производство групповой упаковки с применением термоусадочной пленки	271
7.1.2. Производство групповой упаковки завертыванием в гибкие материалы	272
7.1.3. Производство групповой упаковки с применением жесткой тары	276
7.2. Процессы группового упаковывания потребительской упаковки различной формы	279
7.2.1. Процессы группового упаковывания пакетов из полимерных и комбинированных материалов	280
7.2.2. Процессы группового упаковывания потребительской упаковки цилиндрической формы	283
7.3. Критериальный анализ процесса группового упаковывания штучной продукции в картонные гофрированные ящики в машине М6-АУБ	290
7.4. Критериальный анализ процесса группового упаковывания потребительской упаковки цилиндрической формы в картонные ящики на поточно-механизированной линии фирмы «Упаковочные системы»	292
Вопросы для самопроверки	295
 Глава 8. ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЕДИНИЦЫ	296
8.1. Общие сведения. Термины и определения	296
8.2. Формирование транспортных пакетов из потребительской упаковки	303
8.3. Формирование транспортных пакетов из транспортной упаковки	306
8.3.1. Упаковывание транспортных единиц в стрейч-пленки	308

8.3.2. Упаковывание транспортных единиц в термоусадочные пленки	309
Вопросы для самопроверки	310
Глава 9. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ УПАКОВЫВАНИЯ	311
9.1. Упаковывание в термоусадочные пленки	311
9.2. Упаковывание в растягивающиеся пленки	313
9.3. Асептическое упаковывание	314
9.4. Упаковывание под вакуумом	319
9.5. Упаковывание в газовой атмосфере	321
9.6. Разогреваемые и стерилизуемые упаковки	326
Вопросы для самопроверки	329
Библиографический список	330
Приложение 1	335
Приложение 2	340