

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . .	3
<b>ГЛАВА 1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН, НИТЕЙ И ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ . . . . .</b>	<b>7</b>
<i>Контрольные вопросы и задания . . . . .</i>	<i>13</i>
<b>ГЛАВА 2. ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИНТЕЗА ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРОВ . . . .</b>	<b>14</b>
2.1. Классификация технологического оборудования . . . . .	14
2.2. Полиамиды . . . . .	16
2.2.1. Процессы и оборудование синтеза поликапроамида . . . . .	16
2.2.1.1. Процесс и оборудование фирмы Zimmer AG . . . . .	17
2.2.1.2. Процесс и оборудование фирмы Aquafil Engineering GmbH для синтеза ПА 6 . . . . .	29
2.2.2. Процесс и оборудование синтеза полигексаметиленадипамида . . . . .	32
2.3. Полиэфирсы . . . . .	34
2.3.1. Полиэтилентерефталат . . . . .	34
2.3.1.1. Синтез на основе диметилтерефталата по четырехреакторной схеме . . . . .	35
2.3.1.2. Синтез на основе диметилтерефталата по двухреакторной схеме . . . . .	42
2.3.1.3. Синтез полиэтилентерефталата поликонденсацией терефталевой кислоты и этиленгликоля . . . . .	44
2.3.2. Полибутилентерефталат . . . . .	60
2.3.3. Политриметиленгликольтерефталат . . . . .	67
2.3.4. Полилактид . . . . .	68
2.3.5. Вспомогательное оборудование установок синтеза полимеров . . . . .	78
2.3.5.1. Установки для приготовления и ввода катализаторов и аддитивов . . . . .	78
2.3.5.2. Установки для приготовления теплоносителей . . . . .	79
2.3.5.3. Системы вакуумирования реакторов . . . . .	83
2.3.5.4. Оборудование для гранулирования полимеров . . . . .	85
<i>Контрольные вопросы и задания . . . . .</i>	<i>91</i>

## **ГЛАВА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОН И НИТЕЙ . . . . . 92**

3.1. Технологические схемы и оборудование для получения волокон . . . . .	92
3.1.1. Двухстадийный (периодический) процесс . . . . .	92
3.1.2. Непрерывный процесс получения волокна . . . . .	102
3.2. Технические решения по оформлению процессов полу- чения волокон . . . . .	108
3.3. Технологические схемы процессов получения синтети- ческих нитей . . . . .	117
3.3.1. Предориентированные нити . . . . .	119
3.3.2. Текстурированные нити . . . . .	130
3.3.3. Совмещенные процессы формования и ориентаци- онного вытягивания . . . . .	156
3.3.4. Технические нити . . . . .	161

<i>Контрольные вопросы и задания . . . . .</i>	<i>172</i>
------------------------------------------------	------------

## **ГЛАВА 4. ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЛИМЕРОВ К ФОРМОВАНИЮ . . . . . 174**

4.1. Процессы и оборудование для повышения молекулярной массы полимеров . . . . .	174
4.1.1. Жидкофазная дополиконденсация . . . . .	174
4.1.2. Твердофазная дополиконденсация . . . . .	176
4.2. Сушильное оборудование, кристаллизаторы, металло- уловители, обеспыливающие устройства, вибросита . . . . .	185
4.3. Подготовка к формованию поликапроамида . . . . .	191
4.4. Устройства для экструдирования полимеров . . . . .	192
4.4.1. Одношнековые и многошнековые экструдеры с одно- и многозаходными шнеками . . . . .	197
4.4.2. Экструдеры со шнеками барьерного типа . . . . .	200
4.4.3. Экструдеры с динамическими смесительными устройствами . . . . .	201
4.4.4. Экструдеры с дегазирующими устройствами . . . . .	203
4.4.5. Системы temperирования экструдеров . . . . .	210
4.4.6. Дополнительное оборудование для экструдеров . . . . .	212
4.5. Системы фильтрования расплавов полимеров . . . . .	214
4.6. Устройство систем пневмотранспорта . . . . .	220

<i>Контрольные вопросы и задания . . . . .</i>	<i>229</i>
------------------------------------------------	------------

## **ГЛАВА 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ВОЛОКОН И НИТЕЙ. . . . . 231**

5.1. Реологические явления при течении расплавов в канале отверстий фильеры . . . . .	232
5.2. Расплавопроводы, статические гомогенизирующие устройства, формовочные балки . . . . .	238
5.3. Формовочные устройства . . . . .	242
5.3.1. Комплектация формовочных устройств . . . . .	243
5.3.2. Дозирующие насосы . . . . .	244
5.3.2.1. Типы и устройство дозирующих насосов . . . . .	245
5.3.2.2. Контроль подготовки дозирующих насосов к работе . . . . .	250
5.3.3. Фильерные комплекты . . . . .	250
5.3.3.1. Комплектующие фильерных комплектов . . . . .	251
5.3.3.2. Устройство и типы фильерных комплектов . . . . .	252
5.3.3.3. Фильтрующие материалы для фильерных комплектов . . . . .	256
5.3.3.4. Фильеры . . . . .	259
5.4. Системы охлаждения сформованных нитей . . . . .	263
5.5. Способы и оборудование для нанесения препаратов . . . . .	269
5.6. Вытяжные устройства машин совмещенного формования с вытягиванием . . . . .	273
5.7. Приемно-намоточные устройства . . . . .	276
5.7.1. Конструкции приемно-намоточных механизмов . . . . .	281
5.8. Оборудование для получения модифицированных нитей на стадии формования методом «мастер-батч» . . . . .	286
5.9. Оборудование вспомогательных отделений . . . . .	292
5.9.1. Системы обогрева современных линий формования . . . . .	292
5.9.2. Отделение приготовления препаратов . . . . .	294
5.9.3. Фильерно-насосное отделение. . . . .	296
<i>Контрольные вопросы и задания. . . . .</i>	<i>299</i>

## **ГЛАВА 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НИТЕЙ К ПЕРЕРАБОТКЕ У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ. . . . . 300**

6.1. Намоточно-вытяжные машины . . . . .	300
6.2. Машины двойного кручения. . . . .	304
6.3. Тростильно-крутильные машины . . . . .	316
6.4. Сновально-вытяжные агрегаты . . . . .	321

6.5. Оборудование для получения пневмотекстурированных нитей . . . . .	324
6.6. Оборудование для получения нитей с фасонными эффектами . . . . .	338
6.7. Перемоточные машины . . . . .	344
<i>Контрольные вопросы и задания</i> . . . . .	352

## **ГЛАВА 7. ОСОБЕННОСТИ АППАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛОКОН И НИТЕЙ . . . . . 353**

7.1. Особенности и аппаратурное оформление процесса формирования микрофиламентных волокон и нитей . . . . .	355
7.2. Профилированные волокна и нити . . . . .	365
7.3. Высокоизвитые и неизвитые волокна . . . . .	369
7.4. Волокна различной длины резки . . . . .	373
7.5. Бикомпонентные и многокомпонентные волокна . . . . .	376
7.6. Волокна со скользким грифом . . . . .	384
7.7. Волокна и нити с пониженной горючестью . . . . .	386
7.8. Антимикробные волокна и нити . . . . .	389
7.9. Волокна высокоусадочные, с повышенной крашиваемостью, малопиллингуемые . . . . .	393
7.10. Улучшение литьевых свойств полиэтилен-терефталата . . . . .	395
7.11. Свето- и термостабилизация поликапроамида способом опудривания . . . . .	397
7.12. Модификация полипропиленовых волокон, нитей и пленок . . . . .	398
7.13. Способы модификации свойств нетканых материалов . . . . .	399
7.14. Концентраты для модификации полимеров . . . . .	401
<i>Контрольные вопросы и задания</i> . . . . .	407

## **ГЛАВА 8. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИОЛЕФИНОВЫХ ВОЛОКОН И НИТЕЙ . . . . . 408**

8.1. Тенденции в области потребления полипропилена . . . . .	408
8.2. Особенности производства полипропиленового волокна . . . . .	412
8.3. Оборудование для производства полипропиленовых нитей . . . . .	415
<i>Контрольные вопросы и задания</i> . . . . .	417

**ГЛАВА 9. ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИТЕЙ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ . . . . . 418**

9.1. Пленочные нити . . . . . 418

9.2. Мононити . . . . . 425

9.3. Жгутовые нити коврового назначения . . . . . 434

*Контрольные вопросы и задания. . . . . 456*

**ГЛАВА 10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ . . . . . 457**

10.1. Экструзия плоских пленок . . . . . 457

10.2. Экструзия рукавных пленок . . . . . 459

10.3. Созкструзия . . . . . 467

10.4. Конструктивные особенности линии получения биакси-  
альноориентированной плоской многослойной пленки. . . . . 469

10.5. Конструктивные особенности созкструзионных уста-  
новок для получения рукавной многослойной пленки спо-  
собом двойного раздува. . . . . 478

*Контрольные вопросы и задания . . . . . 484*

**ГЛАВА 11. НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРЯМОГО ФОРМОВАНИЯ  
ИЗ РАСПЛАВА . . . . . 485**

11.1. Фильерный способ получения материалов типа  
спанбонд . . . . . 485

11.2. Прямое формование тонких волокон способом раздува  
расплава . . . . . 486

11.3. Композитные многослойные нетканые материалы . . . . 490

11.4. Оборудование для получения нетканых материалов типа  
спанбонд . . . . . 491

11.5. Оборудование для скрепления нетканых материалов  
струйным способом. . . . . 507

11.6. Линия получения полиэфирной основы кровельных  
материалов. . . . . 511

11.7. Производители оборудования для получения нетканых  
материалов. . . . . 517

11.8. Новые разработки в области нетканых материалов. . . 522

*Контрольные вопросы и задания . . . . . 525*

**ГЛАВА 12. ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ  
И РЕЦИКЛИНГА ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА  
И ПОТРЕБЛЕНИЯ . . . . . 526**

12.1. Направления использования вторичных полимеров . . . . . 529

12.2. Способы и оборудование для утилизации полимерных  
отходов . . . . . 531

12.3. Комплектные линии для переработки бутылок . . . . . 543

12.4. Комплектные линии получения вторичного гранулята . . . 547

12.5. Способы рециклинга отходов полиэтилентерефталата  
на стадии синтеза полимера . . . . . 553

*Контрольные вопросы и задания . . . . . 556*

**ГЛАВА 13. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА, ТЕКУЩЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
И НАЛАДКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ . . . . . 557**

13.1. Особенности технологии ремонта высокопроизво-  
дительного непрерывно действующего оборудования . . . . . 557

13.2. Современные системы для диагностирования  
состояния оборудования . . . . . 565

*Контрольные вопросы и задания . . . . . 576*

**ЛИТЕРАТУРА . . . . . 577**

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ . . . . . 579**