

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Введение	8
Часть I. Конструктивно-технологическая характеристика намотанных композитных конструкций ракет и средств поражения	12
Глава 1. Намоточные волокнистые композиционные материалы	12
1.1. Композиционные материалы и их преимущества	12
1.2. Непрерывные волокнистые наполнители для полимерных композиционных материалов	20
1.3. Полимерные матрицы и термореактивные связующие для намоточных композиционных материалов	44
1.4. Структура и свойства однонаправленных композиционных материалов	56
1.5. Методы определения механических характеристик однонаправленных волокнистых композиционных материалов	72
Глава 2. Анализ намотанных композитных конструкций ракет и средств поражения	80
2.1. Характеристика технологических методов создания композитных конструкций из однонаправленных композиционных материалов	80
2.2. Типовое применение намотанных композитных конструкций в ракетно-космической технике и средствах поражения	96
2.3. Особенности концевых соединений композитных конструкций	105
Часть II. Проектирование композитных оболочек конструкций ракет и средств поражения	119
Глава 3. Проектирование равнонапряженных комбинированных и композитных оболочек конструкций ракет и средств поражения	119
3.1. Принципы проектирования равнонапряженных композитных оболочек, образованных намоткой нитей	119
3.2. Комбинированные тороидальные оболочки общего вида	132
3.3. Композитные тороидальные оболочки с расчетным меридианом	149
3.4. Комбинированные тороидальные оболочки кругового сечения с поперечной намоткой	159

3.5. Анализ комбинированных и композитных цилиндрических оболочек	172
3.6. Анализ комбинированных и композитных оболочек днищ цилиндрических баллонов	182
3.7. Композитные сферические оболочки, изготовленные методом зональной намотки однонаправленных композиционных материалов	195
Глава 4. Особенности проектирования неравнонапряженных композитных тороидальных оболочек и криволинейных труб	205
4.1. Рациональные схемы армирования тороидальных оболочек кругового сечения, изготовленных методом спиральной намотки нитей	205
4.2. Анализ ограничений, связанных с намоткой тороидальных оболочек кругового сечения и криволинейных труб	213
4.3. Композитные тороидальные оболочки с продольно-поперечной схемой армирования	224
4.4. Композитные криволинейные трубопроводы, изготовленные методом спиральной намотки нитей.....	238
Часть III. Технологические основы метода намотки композитных конструкций ракет и средств поражения	255
Глава 5. Метод намотки в производстве конструкций из композиционных материалов	255
5.1. Технология формирования и пропитки полимерно-волокнистой намоточной ленты	255
5.2. Технологические способы намотки композитных конструкций	272
5.3. Станки для открытой и для орбитальной намотки композитных конструкций	283
5.4. Технологические оправки для намотки композитных конструкций ракет и средств поражения	299
Глава 6. Кинематические параметры намотки композитных конструкций ракет и средств поражения	318
6.1. Кинематика орбитальной намотки комбинированных тороидальных оболочек общего вида	318
6.2. Кинематические параметры намотки цилиндрических и конических оболочек	335
6.3. Кинематика намотки композитных цилиндрических оболочек с днищами	346
6.4. Определение технологических параметров зональной намотки сферических оболочек	352

Глава 7. Типовые технологические процессы намотки композитных конструкций	360
7.1. Технология изготовления методом намотки композитных коробчатых и двутавровых шпангоутов	360
7.2. Технология изготовления торовых баков из комбинированных материалов	384
7.3. Технология изготовления композитных тороидальных сосудов давления методом намотки	392
7.4. Методика совместного проектирования конструкции и технологии изготовления методом намотки композитных тороидальных оболочек	403
7.5. Типовое технологическое оснащение процессов намотки конструкций ракет и средств поражения	409
Вопросы для самоконтроля	425
Литература	430