

А. М. Скудра,
Ф. Я. Булавс

ПРОЧНОСТЬ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

МОСКВА
ХИМИЯ 1982

СОДЕРЖАНИЕ

Основные обозначения	5
Предисловие	7
Глава 1. Теория слоистых материалов	9
1.1. Обобщенный закон Гука	9
1.2. Закон деформирования ортотропного слоя	15
1.2.1. Однородное напряженное состояние	15
1.2.2. Неоднородное напряженное состояние	20
1.3. Закон деформирования слоистого материала	22
1.3.1. Общий закон деформирования	22
1.3.2. Частные случаи закона деформирования	24
1.4. Определение напряжений в слоях армированного пластика	29
1.4.1. Общий случай плоского напряженного состояния	29
1.4.2. Двухосное нагружение	32
1.4.3. Одноосное нагружение	33
1.4.4. Сдвиг	36
Глава 2. Упругие характеристики армированных пластиков	39
2.1. Упругие характеристики слоистых материалов	39
2.2. Упругие характеристики пластиков, армированных прямыми волокнами	45
2.2.1. Однонаправленно-армированные пластики	45
2.2.2. Ортогонально-армированные пластики	56
2.3. Упругие характеристики пластиков, армированных тканью	59
2.4. Упругие характеристики гибридных композитов, армированных прямыми волокнами	66
Глава 3. Ползучесть армированных пластиков	83
3.1. Вязкоупругие свойства компонентов	83
3.2. Однонаправленно-армированный пластик	91
3.2.1. Деформационные свойства при длительном продольном нагружении	91
3.2.2. Ползучесть при продольном сдвиге	97
3.2.3. Ползучесть при поперечном нагружении	102
3.2.4. Закон деформирования при плоском напряженном состоянии	106
3.3. Ползучесть двунаправленно-армированных пластиков	109

Глава 4. Критерии прочности структурных элементов армированных пластиков	113
4.1. Особенности разрушения	113
4.2. Напряжения в компонентах однонаправленно-армированного пластика	114
4.2.1. Осевое нагружение в направлении армирования	114
4.2.2. Осевое нагружение в поперечном направлении	117
4.2.3. Продольный сдвиг	123
4.3. Прочность полимерной матрицы	125
4.4. Прочность волокон	129
4.5. Прочность сцепления	131
4.5.1. Методика определения прочности сцепления	131
4.5.2. Алгоритм моделирования разрушения сцепления	137
Глава 5. Прочность однонаправленно-армированных пластиков	142
5.1. Прочность при одноосном растяжении	142
5.2. Прочность при продольном сдвиге	145
5.3. Прочность при одноосном сжатии	147
5.4. Прочность при комбинированном нагружении	150
Глава 6. Прочность ортогонально-армированных пластиков	153
6.1. Прочность при одноосном растяжении и сдвиге	153
6.2. Прочность при одноосном сжатии	157
6.3. Прочность при двухосном растяжении	158
6.4. Прочность при двухосном сжатии	163
6.5. Прочность при комбинированном растяжении и сжатии	164
6.6. Прочность при комбинированном растяжении и сдвиге	165
6.7. Прочность при комбинированном сжатии и сдвиге	169
Глава 7. Прочность косоугольно-армированных пластиков	174
7.1. Напряжения в слоях	174
7.2. Прочность при одноосном растяжении	176
7.3. Прочность при одноосном сжатии	188
7.4. Прочность при кручении	192
7.5. Прочность при комбинированном нагружении	196
7.6. Обобщенные критерии прочности армированных пластиков	208
<i>Литература</i>	212