

А. М. СКУДРА, Ф. Я. БУЛАВС, К. А. РОЦЕНС

**ПОЛЗУЧЕСТЬ И СТАТИЧЕСКАЯ
УСТАЛОСТЬ
АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗИНАТНЕ»
РИГА 1971

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения	5
Предисловие	7
Введение	9

ГЛАВА I

УПРУГОСТЬ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

1.1. Некоторые сведения об упругих анизотропных телах	13
1.1.1. Закон Гука	13
1.1.2. Составляющие тензора податливости и упругости анизотропных тел	14
1.1.3. Матричные обозначения	16
1.1.4. Влияние симметрии тел на число независимых постоянных	19
1.1.5. Преобразование составляющих матрицы податливости и упругости при повороте координатных осей	22
1.2. Упругие свойства компонентов армированных пластиков	24
1.2.1. Полимерное связующее	25
1.2.2. Арматура	29
1.3. Упругие свойства однонаправленно армированных пластиков	44
1.3.1. Двухкомпонентные материалы	47
1.3.2. Трехкомпонентные материалы	58
1.4. Упругие свойства ортогонально армированных пластиков	61
1.5. Упругие свойства материалов, армированных пленками	75
1.6. Учет влияния пористости связующего	79
1.7. Особенности испытания полимерных материалов на сдвиг	80
1.7.1. О методике определения прочности и упругих свойств армированных пластиков при сдвиге	80
1.7.2. О методике определения модуля сдвига полимерного связующего	85

ГЛАВА II

УПРУГО-НАСЛЕДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

2.1. Закон деформирования в виде интегрального уравнения Больцмана—Вольтерра	86
2.2. Временные зависимости модулей изотропных линейно-упруго-наследственных материалов	94
2.3. Упруго-наследственные свойства компонентов армированных пластиков	97
2.4. Упруго-наследственные свойства однонаправленно армированных пластиков	105
2.5. Упруго-наследственные свойства ортогонально армированных пластиков	119
2.5.1. Упругие операторы составляющих матрицы податливости ортогонально армированного пластика	119
2.5.2. Деформативные свойства ортогонально армированных пластиков при двухосном растяжении	130

ПРОЧНОСТЬ ОРИЕНТИРОВАННО АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

3.1. Вступительные замечания	135
3.2. Особенности прочности компонентов армированных пластиков	136
3.2.1. Прочность полимерного связующего	136
3.2.2. Прочность арматуры	143
3.3. Прочность однонаправленно армированных пластиков при растяжении в направлении армирования	147
3.3.1. Состояние вопроса	147
3.3.2. Предельная деформация полимерного связующего меньше предельной деформации арматуры	148
3.3.3. Предельная деформация полимерного связующего больше предельной деформации арматуры	149
3.3.4. Проверка постоянства предельной деформации	152
3.3.5. Экспериментальное исследование статической усталости стеклопластиков	
3.3.6. Хрупкое разрушение армированных пластиков	
3.3.7. Прочность трехкомпонентных материалов	
3.4. Прочность однонаправленно армированного пластика при растяжении перпендикулярно направлению армирования	162
3.5. Прочность и сплошность ортогонально армированных пластиков при растяжении в направлении армирования	164
3.5.1. Сплошность ортогонально армированных пластиков	164
3.5.2. Прочность ортогонально армированных пластиков	171
3.6. Ступенчатое нагружение	173
3.7. Прочность при одноосном сжатии	175
3.7.1. Прочность при сжатии полимерного связующего	175
3.7.2. Вид разрушения армированных пластиков при сжатии	176
3.7.3. Прочность однонаправленно армированных пластиков при сжатии в направлении армирования	180
3.7.4. Прочность однонаправленно армированных пластиков при сжатии перпендикулярно направлению армирования	185
3.7.5. Прочность ортогонально армированного пластика при сжатии в направлении армирования	187
3.7.6. Прочность ортогонально армированного пластика при сжатии перпендикулярно направлениям армирования	191
3.8. Прочность при сдвиге	192
3.8.1. Прочность полимерного связующего при сдвиге	192
3.8.2. Прочность межслойного сдвига	193
3.8.3. Прочность при сдвиге в плоскости армирования	195
3.8.4. Влияние знака касательных напряжений на прочность армированных пластиков при сдвиге	201
3.9. Влияние температуры на прочность армированных пластиков	212
3.10. Прочность в условиях плоского напряженного состояния	214
3.10.1. Состояние вопроса. Постановка задачи	214
3.10.2. Тензор поверхности статической усталости	216
3.10.3. Экспериментальная проверка критерия статической усталости при двухосном нагружении	223
Литература	225