

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 |