

Розділи навчальних дисциплін «Нові матеріали» та «Механіка полімерних матеріалів» (інформація до заліку)

I. Теоретична частина.

1. Загальні відомості про полімерні матеріали та пластмаси

- 1.1. Основні визначення фізико – хімії полімерів
- 1.2. Структура ПМ. Молекулярна будова. Види класифікації ПМ.
- 1.3. Основні класи ПМ.
- 1.4. ПМ з підвищеними експлуатаційними характеристиками.
- 1.5. Області використання пластмас.

2. Структура та деформаційні властивості ПМ.

- 2.1. Структура аморфних ПМ.
- 2.2. Залежності деформаційних властивостей ПМ від температури. Термомеханічна крива. Спосіб її побудови.
- 2.3. Процес склування та склоподібний стан ПМ.
- 2.4. Процес окрихчування та крихкий стан ПМ.
- 2.5. Види кристалічної структури ПМ. Механічні властивості кристалічних ПМ.

3. Механічні моделі в'язко-пружної поведінки ПМ.

- 3.1. Загальні уявлення про релаксаційні процеси у ПМ.
- 3.2. Проста та узагальнена моделі Максвелла.
- 3.2. Проста та узагальнена моделі Кельвіна - Фогта.
- 3.3. Модель Бюргерса.

4. Спадкові моделі в'язко-пружності ПМ.

- 4.1. Гіпотези Больцмана. Основи рівняння спадкової в'язко-пружності.
- 4.2. Рівняння повзучість при одновісному та складному НДС.
- 4.3. Рівняння релаксації напружень при одновісному та складному НДС..
- 4.4. Визначення та вибір функцій впливу.

5. Деформування ПМ в робочому діапазоні температур. Температурно-часова аналогія (ТЧА).

- 5.1. Обґрунтування методу ТЧА.
- 5.2. Практичне визначення функцій Вільямса – Ландела – Фері.
- 5.3. Побудова узагальнених кривих повзучості та релаксації напружень.
- 5.4. Практичне застосування методу ТЧА для врахування температурного фактору. Прогнозування деформаційних процесів.
- 5.5. Інші види аналогій.

6. Особливості руйнування ПМ.

- 6.1. Часова залежність міцності ПМ. Рівняння Журкова.
- 6.2. Вплив швидкості деформування на міцність ПМ.
- 6.3. Критерій Бейлі.
- 6.4. Втома ПМ та міцність при циклічних навантаженнях.

7. Вплив навколишнього середовища на міцність ПМ.

- 7.1. Закономірності зміни ПМ властивості під дією зовнішніх факторів.
- 7.2. Методи прогнозування процесів старіння ПМ.
- 7.3. Застосування рівняння Ареніуса для прогнозування теплового старіння ПМ.

8. Особливості властивостей композиційних матеріалів (КМ).

- 8.1. Загальні уявлення про КМ та особливості їх будови.
- 8.2. Достойнства та недоліки КМ, області їх застосування.
- 8.3. Класифікація КМ.
- 8.3. Характеристики волокнистих КМ з полімерною матрицею.
- 8.4. КМ з іншими видами армуючих елементів та матриць.

II. Методи випробувань ПМ та КМ.

1. Вимірювання міцносних та пружних характеристик ПМ та КМ при короткочасних навантаженнях.

- 1.1. Основні цілі та види механічних випробувань.
- 1.2. Загальні вимоги до методів випробувань. Класифікація та вимоги до засобів випробувань. Вимоги до зразків. Загальний порядок випробувань та обробки результатів.
- 1.3. Випробування на розтяг. Зразки та апаратура. Проведення випробувань та обробка результатів.
- 1.4. Випробування на стиск. Зразки та апаратура. Проведення випробувань та обробка результатів.
- 1.5. Випробування на згин. Зразки та апаратура. Проведення випробувань та обробка результатів.
- 1.6. Вимірювання модулів пружності при розтязі, стиску та згині.
- 1.7. Випробувальна машина системи TIRA-test. Загальні відомості. Зовнішні вузли. Керування режимами. Дії оператора.

2. Дослідження в'язко-пружних властивостей ПМ та КМ при тривалій дії навантаження.

- 2.1. Випробувальна установка для вимірювання повзучості плівкових та листових полімерних матеріалів.
- 2.2. Вимірювання деформацій повзучості та релаксації напружень за допомогою універсальної випробувальної машини TIRA-test.
- 2.3. Побудова кривих повзучості. Визначення областей лінійності в'язко-пружних властивостей матеріалів при різних температурах.
- 2.4. Експериментальне визначення коефіцієнтів рівнянь температурно-часової аналогії. Побудова узагальнених кривих повзучості.
- 2.5. Визначення коефіцієнтів рівняння повзучості за узагальненою моделлю Кельвіна – Фогта.
- 2.6. Побудова кривих релаксації напружень. Розрахунок коефіцієнтів рівняння релаксації за узагальненою моделлю Максвелла.

3. Інші види механічних випробувань.

- 3.1. Вимірювання ударної міцності ПМ за Шарпі.
- 3.2. Вимірювання твердості ПМ за Шором.
- 3.3. Вимірювання температури розм'якшення ПМ за Віка.
- 3.4. Вимірювання температури крихкості ПМ.
- 3.5. Вимірювання динамічних характеристик ПМ (модулі пружності та характеристики розсіювання енергії при коливаннях).

Розробив к.т.н., доц. _____ Шидловський М.С.