

УДК 539.375:519.6

Ю.А. Рудяк докт. техн., проф., О.А. Багрий-Заяць канд. техн. наук, доц., Б.М. Паласюк канд. екон. наук, доц., А.Б.Горкуненко канд. техн. наук, доц., З. В. Майхрук канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛЯРИЗАЦІЙНО-ОПТИЧНОГО МЕТОДУ В ЗАДАЧАХ МЕДИЧНОЇ ФІЗИКИ

Yu.A. Rudyak Dr., Prof., O.A. Bagriy-Zayats Ph.D., Assoc. Prof., B.M. Palasyuk Ph.D., Assoc. Prof., A.B. Gorkunencko Ph.D., Assoc. Prof., Z. V. Maykhruk Ph.D., Assoc. Prof.

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University of Ministry of Health of Ukraine, Ukraine

EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF THE POLARIZATION-OPTICAL METHOD IN PROBLEMS OF MEDICAL PHYSICS

Актуальність. Задачі визначення напружено-деформованого, граничного станів елементів людського організму, особливо при наявності тріщиноподібних дефектів, завжди не втрачають свою особливу актуальність, адже часто це визначає можливість здорового функціонування органів та якості життя.

Мета. Застосувати поляризаційно-оптичний метод (метод фотопружності) для визначення величин коефіцієнтів інтенсивності напружень (КІН) при моделюванні поверхневих мікротріщин у кістках людського організму.

Матеріали та методи. При проведенні експериментальної роботи використано положення механіки суцільного середовища, механіки руйнувань, застосовано метод «заморожування деформацій». Моделі з тріщинами створювались на основі епоксидно-діанової смоли ЕД-20М із значним вмістом затверджувача, що робило відносно великою величину модуля пружності першого роду E . Крім того, використано моделі із неорганічного силікатного скла. Параметри оптичної анізотропії визначались за допомогою координатно-синхронного поляриметра КСП та агрегатних поляризаційних мікроскопів ПОЛАМ Р-312 та ПОЛАМ Л-2Н.

Результати досліджень. Модифіковано поляризаційно-оптичний метод дослідження напружено-деформованого стану (метод фотопружності) для дослідження неоднорідного основного напруженого стану та малих ($<1 \lambda$) картин оптичної анізотропії. При цьому не існує чітко вираженої картини ізохроматичних смуг, тому застосування координатно-синхронного поляриметра КСП-7 не дає бажаної інформації. Застосовують координатно-синхронний поляриметр КСП-10 та поляризаційні агрегатні мікроскопи ПОЛАМ Р-312 та ПОЛАМ Л-2Н. Оптичну анізотропію визначають у двох точках 1 та 2, які знаходяться в області дії пружної асимптотики Ірвіна-Вестергаарда. Запропоновано формули визначення величин КІН K_I , K_{II} , K_{III} для випадків оптичної картини, коли величина оптичної різниці ходу менша за довжину хвилі: $\delta < \lambda$.

Висновки. Запропоновано моделювати механічний стан біля поверхневих мікротріщин у кістках людського організму за допомогою методу фотопружності. Модифіковано поляризаційно-оптичний метод (метод фотопружності) для розв'язування задач механіки руйнування при мінімальних деформаціях. Отримано формули визначення величин КІН для випадку малих картин оптичної анізотропії ($\delta < \lambda$), коли класичні підходи не дозволяють отримати надійний результат. Таким чином, продемонстрована ефективність застосування поляризаційно-оптичного методу при моделюванні задач механіки руйнування для кісток людського організму.