

2.3 Поширення дископодібної тріщини, залежне від часу

У розділі наведено результати чисельного дослідження поширення дископодібної тріщини, залежного від часу, у тривимірному в'язкопружному тілі. Ріст тріщини зумовлений релаксацією напружень за сталого зовнішнього навантаження та відбувається у квазістатичному режимі. Аналіз спрямований на виявлення якісних особливостей еволюції когезійної зони та напружено-деформованого стану поблизу фронту тріщини.

Розрахунки виконано з урахуванням симетрії задачі для восьмої частини просторової області. Поблизу фронту тріщини використано локально згущену скінченно-елементну сітку, у межах якої введено когезійну зону, що описує процес відриву берегів тріщини за законом «зчеплення–відрив». Такий підхід дозволив простежити еволюцію процесної зони та перерозподіл напружень у часі без порушення чисельної стійкості.

На рис. 1 показано еволюцію розкриття тріщини та когезійних сил уздовж її поверхні для послідовних моментів часу. На початковій стадії спостерігається інкубаційний період, протягом якого радіус тріщини залишається сталим, однак відбувається перерозподіл напружень і локалізація деформацій у зоні фронту. Подальше зростання тріщини супроводжується поступовим зміщенням когезійної зони назовні, при цьому зберігається гладкий характер розподілу як розкриття, так і когезійних сил. Отримані результати свідчать про стабільний характер росту тріщини, керований релаксаційними властивостями матеріалу.

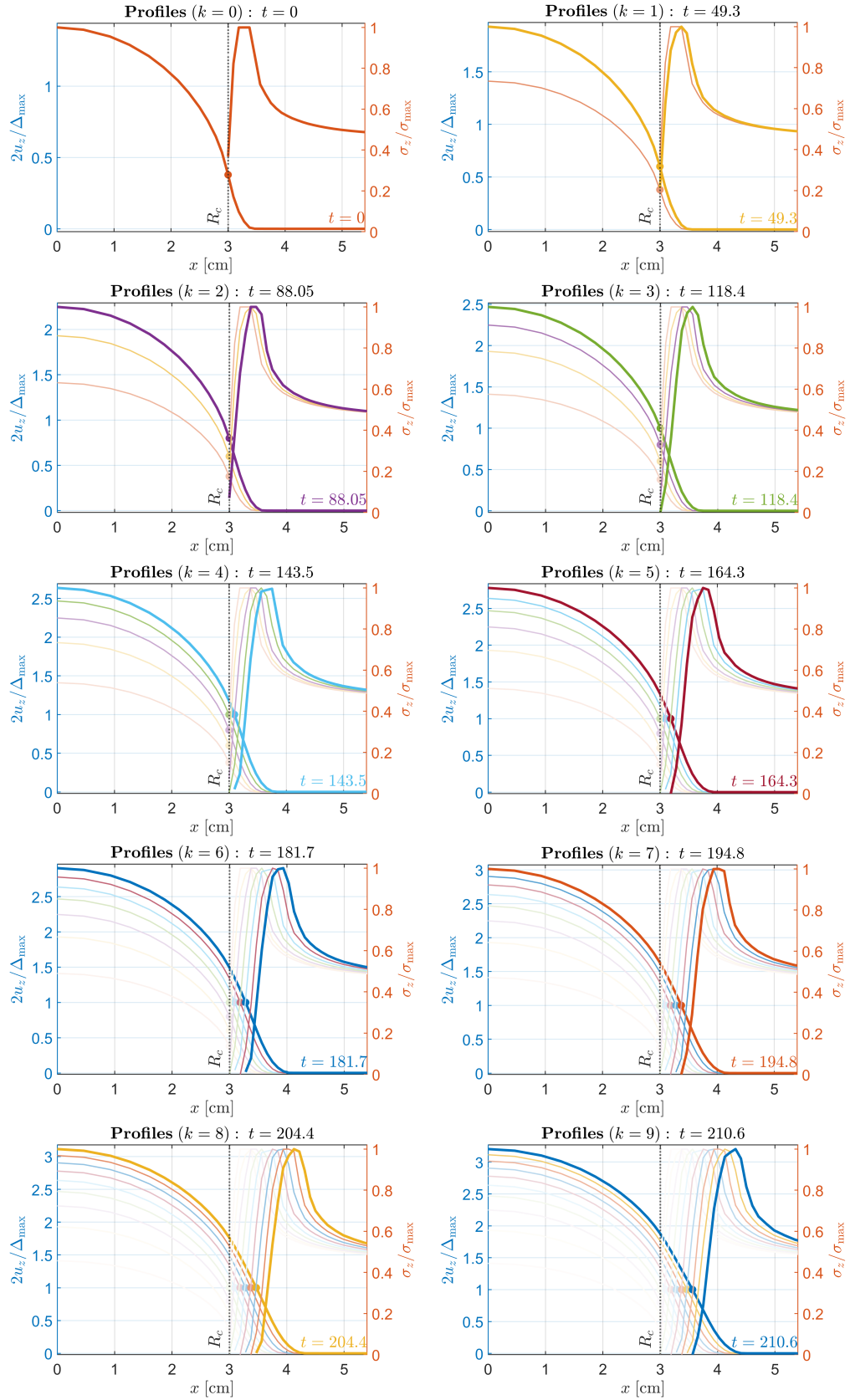


Рис. 1: Еволюція розкриття тріщини та когезійних сил.

На рис. 2 наведено поле напружень поблизу фронту тріщини для характерних моментів часу: початкового моменту, моменту завершення інкубації тріщини та мо-

менту, близького до ініціювання динамічного руйнування. Видно формування кільцевої зони підвищених напружень, яка супроводжує фронт тріщини та поступово зміщується разом із ним у процесі росту. Отримана картина підтверджує якісну узгодженість чисельних результатів із уявленнями механіки руйнування та демонструє можливість опису інкубаційних ефектів у тривимірних задачах з використанням когезійного підходу.

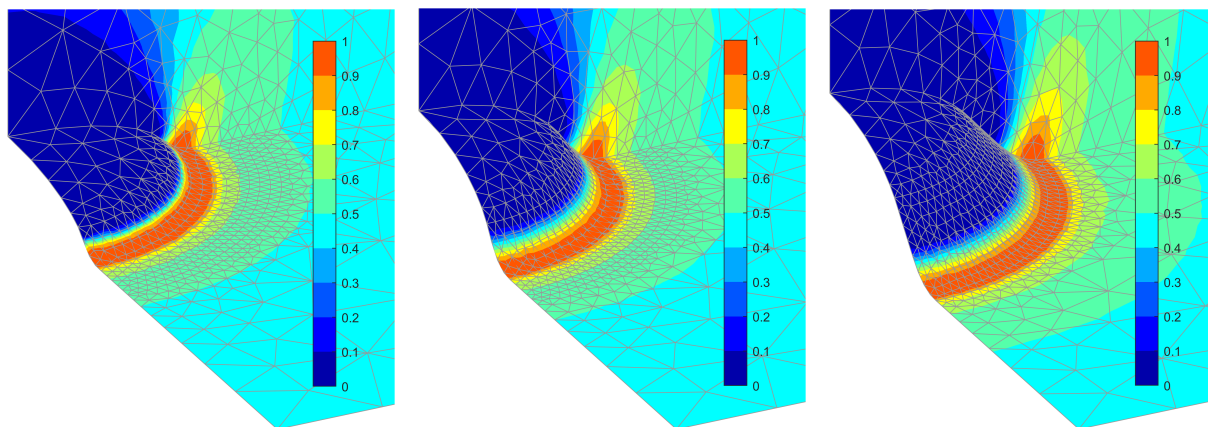


Рис. 2: Поле напружень поблизу фронту тріщини.