

УДК 539.3  
DOI: 10.7868/S25000640240401

## ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ РЕШЕНИЯ СМЕШАННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ РАЗНЫХ РЕОЛОГИЙ

© 2024 г. В.А. Бабешко<sup>1,2</sup>, С.Б. Уафа<sup>1</sup>

**Аннотация.** Предложен унифицированный подход, позволяющий высокоточно исследовать смешанные, в том числе контактные, задачи для материалов разных реологий. Эта проблема возникла в связи с появлением новых гетерогенных конструкционных материалов, анизотропных композитов, полупроводников электроники, а также с обнаружением изменения свойств даже однородных материалов при изменении их масштабов. Вследствие этого встает вопрос исследования смешанных и контактных задач, применяемых в конструкциях таким образом, чтобы полученный результат оставался верным при изменении свойств материалов, переходе в иные реологии, изменении внешних воздействий на объект. Как правило, в большинстве публикаций исследования и решения контактных задач аналитическими, асимптотическими или численными методами ограничивались изучением однородных материалов в статическом или динамическом случаях. В работе предложен один подход, который позволяет однотипно исследовать и решать контактные задачи для достаточно широкого набора анизотропных композитов в статическом и динамическом режимах. Он основан на применении метода блочного элемента и свойств рядов экспонент, формирующих аналитические функции.

**Ключевые слова:** контактная задачи, композитный материал, реологическая среда, интегральное уравнение, метод блочного элемента.

### ON ONE APPROACH TO SOLVING MIXED PROBLEMS FOR MATERIALS OF DIFFERENT REOLOGIES

V.A. Babeshko<sup>1,2</sup>, S.B. Uafa<sup>1</sup>

**Abstract.** The article proposes a unified approach that allows high-precision investigation of mixed, including contact problems for materials of different rheologies. This problem arose due to the emergence of new heterogeneous structural materials, anisotropic composites, electronic semiconductors, and the detection of changes in the properties of even homogeneous materials when their scales change. In this regard, it could be useful to study mixed and contact tasks used in structures in such way, so that the result remains true when changing the properties of materials, switching to other rheologies, changing external influences on the object. As a rule, in most publications, research and solutions of contact problems using analytical, asymptotic or numerical methods were limited to research for homogeneous materials in static or dynamic cases. One approach is proposed in this paper, which allows us to study and solve contact problems in the same way for a fairly wide range of anisotropic composites in static and dynamic modes. It is based on the application of the block element method and the properties of the series of exponents forming analytical functions.

**Keywords:** contact problems, composite material, rheological medium, integral equation, block element method.

<sup>1</sup> Кубанский государственный университет (Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation), Российская Федерация, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, e-mail: samir\_wafa@rambler.ru

<sup>2</sup> Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: babeshko41@mail.ru