

МЕХАНИКА

Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2021. Т. 21, вып. 1. С. 26–34
Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Mathematics. Mechanics. Informatics, 2021, vol. 21, iss. 1, pp. 26–34

Научная статья

УДК 593.3

<https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-26-34>

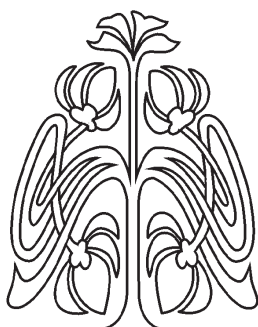
Прочность при изгибе анизотропных составных плит со свободными краями

А. Г. Акопян

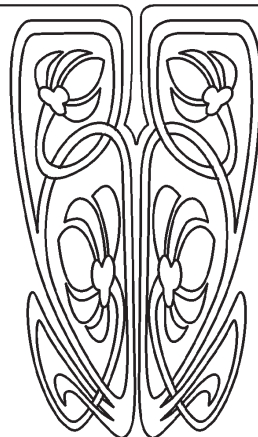
Северо-Кавказский филиал Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), Россия, Ставропольский край, 357340, г. Лермонтов, ул. Промышленная, д. 20

Акопян Ашот Гаврошевич, кандидат физико-математических наук, доцент, manakofoto@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2921-5334>

Аннотация. Современная техника предъявляет повышенные требования к прочностным свойствам машин, их деталей, а также различных конструкций и сооружений, уменьшению их веса, объема и размеров, что приводит к необходимости использования анизотропных композитных материалов. Нахождение критериев, позволяющих определить предельные прочностные характеристики элементов конструкций, инженерных сооружений, является одной из актуальных задач механики деформируемого твердого тела. Проблемы прочности в конструкциях часто сводятся к выяснению характера местного напряженного состояния у вершин стыков составляющих частей. Решению этой актуальной проблемы для составных анизотропных плит может служить данная статья, где автор продолжает исследования в этой области, распространив их на изгиб анизотропных составных плит со свободными краями. Целью работы является изучение предельного напряженного состояния анизотропных составных плит в рамках классической теории изгиба плит. Внешние края плиты считаются свободными. Используя классическую теорию изгиба анизотропной плиты в пространстве физических и геометрических параметров, получены уравнения гиперповерхности, определяющие зоны малонапряженности для края контактной поверхности составной цилиндрически ортотропной плиты. Современные технологические процессы сварки, наплавки, пайки и склеивания позволяют изготавливать



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ





элементы конструкций из монолитно соединенных между собой разнородных анизотропных материалов. Комбинирование различных материалов, обладающих качествами, соответствующими тем или иным условиям эксплуатации, открывает большие возможности для повышения технических и экономических характеристик машин, оборудования и сооружений. Оно может способствовать значительному увеличению их надежности, долговечности, уменьшению расходов на изготовление и эксплуатацию. Исходя из этого, решение, предлагаемое в данной работе, может быть полезным для повышения прочности композитных изделий.

Ключевые слова: малонапряженность, изгиб плит, анизотропный, составной

Для цитирования: Акопян А. Г. Прочность при изгибе анизотропных составных плит со свободными краями // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2021. Т. 21, вып. 1. С. 26–34. <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-26-34>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

Article

<https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-26-34>

The flexural strength of anisotropic composite plates with free edges

A. G. Akopyan

North Caucasus Branch of the Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), 20 Promyshlennaya St., Stavropol region, Lermontov 357340, Russia

Ashot G. Akopyan, manakofoto@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2921-5334>

Abstract. Modern technology shows increased demands on the strength properties of machines, their parts, as well as various structures, reducing their weight, volume and size, which leads to the need to use anisotropic composite materials. Finding criteria to determine the ultimate strength characteristics of structural elements, engineering structures is one of the urgent problems of solid mechanics. Strength problems in structures are often reduced to finding out the nature of the local stress state at the vertices of the joints of the constituent parts. The solution of this urgent problem for composite anisotropic plates can be found in this article, where the author continues the research in this area, extending them to the bending of anisotropic composite plates. The aim of the work is to study the limit stress state of anisotropic composite plates in the framework of the classical theory of plate bending. The outer edges of the plate are considered to be free. Using the classical theory of anisotropic plate bending in the space of physical and geometric parameters, the hypersurface equations determining the low-stress zones for the edge of the contact surface of a composite cylindrical orthotropic plate are obtained. Modern technological processes of welding, surfacing, soldering and bonding allow to produce structural elements of monolithic interconnected dissimilar anisotropic materials. The combination of different materials with qualities corresponding to certain operating conditions opens up great opportunities to improve the technical and economic characteristics of machines, equipment and structures. It can contribute to a significant increase in their reliability, durability, reduce the cost of production and operation. On this basis, the solution proposed in this work can be useful to increase the strength of composite materials.

Keywords: low tension, bending plates, anisotropic, composite



For citation: Akopyan A. G. The flexural strength of anisotropic composite plates with free edges. *Izvestiya of Saratov University. New Series. Series: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2021, vol. 21, iss. 1, pp. 26–34. <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2021-21-1-26-34>
This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)