

Список литературы

1. Моисеев Н.Н., Румянцев В.В. Динамика тела с полостями, содержащими жидкость. – М.: Наука, 1965. – 440 с.
2. Yu, Jin-Kyu. Nonlinear Characteristics of Tuned Liquid Dampers: PhD Thesis / University of Washington. – United States, 1997. – P. 132.
3. Maravani M., Hamed M. S. Numerical modeling of sloshing motion in a tuned liquid damper outfitted with a submerged slat screen // Int. J. Numer. Meth. Fluids. – 2011. – № 65. – P. 834–855.
4. Кудинов П.И. Численное моделирование гидродинамики и теплообмена в задачах с конвективной неустойчивостью и неединственным решением: дис. канд. физ.-мат. наук / Днепропетровский гос. ун-т. – Днепропетровск, 1999. – 229 с.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ПОЛЗУЧЕСТЬ И ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ В КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ АНИЗОТРОПНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Д.В. Бреславский, В.А. Метелев,
О.К. Морачковский, О.А. Татарина**

(Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», Харьков, Украина)

Легкие сплавы и металлические композиционные материалы широко используются в промышленности. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что материалы рассматриваемого класса обладают анизотропией свойств ползучести и связанной с ней поврежденности, что обуславливает использование в расчетах тензорного параметра повреждаемости. В работе представлен метод расчета динамической ползучести и повреждаемости в элементах конструкций, изготовленных из материалов с анизотропией свойств ползучести и разрушения.

Описание ползучести и повреждаемости проведено с использованием тензорных соотношений инкрементальной теории ползучести, которые с помощью метода асимптотических разложений по малому параметру и последующему усреднению на периоде изменения нагрузки преобразованы в соотношения динамической ползучести анизотропных материалов. Использован метод, ранее примененный в работе [1] для изотропных материалов.

Программное обеспечение, разработанное в НТУ «ХПИ» на базе предложенного метода с использованием МКЭ, использовано для расчетов ползучести и разрушения титановых пластин из сплава ВТ1-0. Свойства ползучести и длительной прочности образцов, вырезанных из плоского листа в трех направлениях, экспериментально получены при температуре $T = 773\text{K}$ авторами работы [2].

Проведено сравнение численных и экспериментальных результатов расчета ползучести прямоугольных пластин при статическом нагружении, определены компоненты напряженно-деформированного состояния и время до разрушения пластины с центральным отверстием при статической и динамической ползучести. Расчетами установлено, что приложение периодически изменяющейся нагрузки ускоряет релаксацию напряжений в районе отверстия и значительно увеличивает скорость накопления повреждаемости.

Список литературы

1. Breslavsky D., Morachkovsky O. Dynamic creep continuum damage mechanics: FEM-based design analysis // Computational Plasticity: Fundamentals and Applications. Proc. of the Fifth International Conference on Computational Plasticity held in Barselona, Spain, 17–20 March 1997. – IMNE, Barselona IMNE, 1997. – Part 1. – P. 1071–1076.

2. Конкин В.Н., Морачковский О.К. Ползучесть и длительная прочность легких сплавов, проявляющих анизотропные свойства // Проблемы прочности. – 1987. – № 5. – С. 38–42.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНОГО НАНОКОМПОЗИТА, СОДЕРЖАЩЕГО ФУЛЛЕРЕНУ

М.М. Бузмакова

(Астраханский государственный университет, Астрахань)

Полимерные нанокompозиты пользуются особой популярностью в современной промышленности, поскольку этим материалам можно придать необходимые физические и механические свойства. Одним из основных свойств, исследованию которого посвящено множество работ, это усиление (повышение прочности) полимерного материала дисперсными наночастицами [1–3].

В настоящей работе проведено моделирование полимерного нанокompозита, усиленного фуллеренами, с помощью методов теории перколяции. Предложена перколяционная модель жестких сфер с проницаемыми оболочками в континууме [4]. Жесткая часть сферы выступает в роли фуллерена, проницаемая оболочка характеризует межфазную область. Вероятность возникновения связи между сферами характеризует взаимодействие между фуллеренами.

Основным результатом моделирования является определение критической концентрации (оптимальной доли заполнения полимера фуллеренами), при которой происходит повышение прочности нанокompозита. Также выявлена зависимость значения критической концентрации от величины межфазного взаимодействия, определены значения степени усиления, проведена оценка параметра, характеризующего уровень межфазной адгезии.

Было выявлено, что чем больше область межфазного взаимодействия, тем больше значение степени усиления нанокompозита. При этом требуется меньшая концентрация напол-