

- 7 **Carrera, E.** Thermal Stress Analysis of Composite Beams, Plates and Shells : Computational Modelling and Applications / E. Carrera, F. A. Fazzolari, M. Cinefra. – Academic Press, 2016. – 440 p.
- 8 **Старовойтов, Э. И.** Исследование спектра частот трехслойной цилиндрической оболочки с упругим наполнителем / Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко // Механика композиционных материалов и конструкций. – 2015. – 21, № 2. – С. 162–169.
- 9 **Tarлакoвskii, D. V.** Two-Dimensional Nonstationary Contact of Elastic Cylindrical or Spherical Shells / D. V. Tarлакoвskii, G. V. Fedotenkov // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2014. – Vol. 43, no. 2. – P. 145–152.
- 10 **Вестяк, В. А.** Распространение нестационарных объемных возмущений в упругой полуплоскости / В. А. Вестяк, А. С. Садков, Д. В. Тарлаковский // Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. – 2011. – № 2. – С. 130–140. – EDN NHLAQR.
- 11 Воздействие нестационарного давления на тонкую сферическую оболочку с упругим наполнителем / А. В. Вестяк [и др.] // Вычислительная механика сплошных сред. – 2016. – Т. 9, № 4. – С. 443–452. – DOI : 10.7242/1999-6691/2016.9.4.37. – EDN XDDTSX.
- 12 **Трацевская, Е. Ю.** Демпфирующие свойства слабосвязных трехфазных грунтов / Е. Ю. Трацевская // Литосфера. – 2017. – № 2 (51). – С. 115–121.
- 13 Деформирование ступенчатой композитной балки в температурном поле / Э. И. Старовойтов [и др.] // Инженерно-физический журнал. – 2015. – Т. 88, № 4. – С. 987–993. – EDN UARYZD.
- 14 **Старовойтов, Э. И.** Изгиб трехслойной пластины равномерно распределенной нагрузкой в нейтронном потоке / Э. И. Старовойтов // Проблемы физики, математики и техники. – 2021. – № 3 (48). – С. 56–62. – DOI : 10.54341/20778708_2021_3_48_56. – EDN ZPDZRF.
- 15 **Старовойтов, Э. И.** Деформирование трехслойной упругопластической пластины погонными нагрузками / Э. И. Старовойтов, М. А. Журавков // Механика. Исследования и инновации. – Гомель : БелГУТ, 2019. – Вып. 12. – С. 191–197. – EDN CYOCOI.
- 16 **Starovoitov, E. I.** Thermal effect on deformation of a sandwich rod with compressible filler / E. I. Starovoitov, A. D. Zeyad // Материалы, технологии, инструменты. – 2009. – Vol. 14, no. 1. – P. 16–22. – EDN YIEDCE.
- 17 **Старовойтов, Э. И.** Изгиб трехслойной пластины в температурном поле моментной нагрузкой / Э. И. Старовойтов, А. В. Яровая, А. Абдусаттаров // Механика. Исследования и инновации. – Гомель : БелГУТ, 2023. – Вып. 16. – С. 189–195. – EDN FWEFAI.
- 18 **Starovoitov, E. I.** Study of dynamic characteristics of three-phase soils and three-layer beams / E. I. Starovoitov, E. Y. Tratsevskaya, E. L. Kuznetsova // Journal of the Balkan Tribological Association. – 2021. – Vol. 27, no. 5. – P. 929–946. – EDN XNIYPS.

УДК 620.179

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОВРЕЖДЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРУИ ВОДЫ

СУНЬ ИН, Л. Н. РАБИНСКИЙ, А. В. БАБАЙЦЕВ
Московский авиационный институт (НИУ), Российская Федерация

Когда самолет проходит через дождливую зону на высокой скорости, покрытие на передней кромке фюзеляжа будет постоянно разъедаться каплями дождя, что приведет к износу, растрескиванию или даже отслаиванию покрытия. В работе в качестве базового материала исследуется полимерный композиционный материал при различных скоростях и количестве ударов использовалось оборудование, чтобы смоделировать эрозию покрытия, вызванную непрерывным воздействием капель воды. Морфология повреждений образцов на различных стадиях повреждения наблюдалась с помощью цифрового микроскопа и сканирующего электронного микроскопа (SEM). Кривая эволюции повреждений была создана для анализа и выявления поведения повреждений и механизма повреждения при дождевой эрозии. Результаты показывают, что степень повреждения имеет тенденцию к увеличению с ростом числа ударов и скорости, вплоть до образования кругового повреждения в виде корки; в инкубационный период повреждения не возникали, а кривизна кривой эволюции повреждения значительно увеличилась после периода расширения и в конечном итоге показала стабильную тенденцию расширения. Механические свойства материала покрытия являются основными факторами, влияющими на его стойкость к дождевой коррозии. Кроме того, была исследована осесимметричная нестационарная контактная задача о падении капель на поверхность твердого деформируемого тела. Площадь контакта определялась на основе метода граничного позиционирования с итерационным алгоритмом. Предложены математическая модель и замкнутая математическая формула, описывающая нестационарное взаимодействие капли с твердым деформируемым препятствием.

Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-49-00133 со стороны РФ, проект № 12261131505 со стороны Китая).