



Институт вычислительного моделирования СО РАН

Математическая модель слоистого композита, учитывающая эффект разного сопротивления материала растяжению и сжатию

Авторы: Петраков И.Е., Садовская О.В., Садовский В.М.

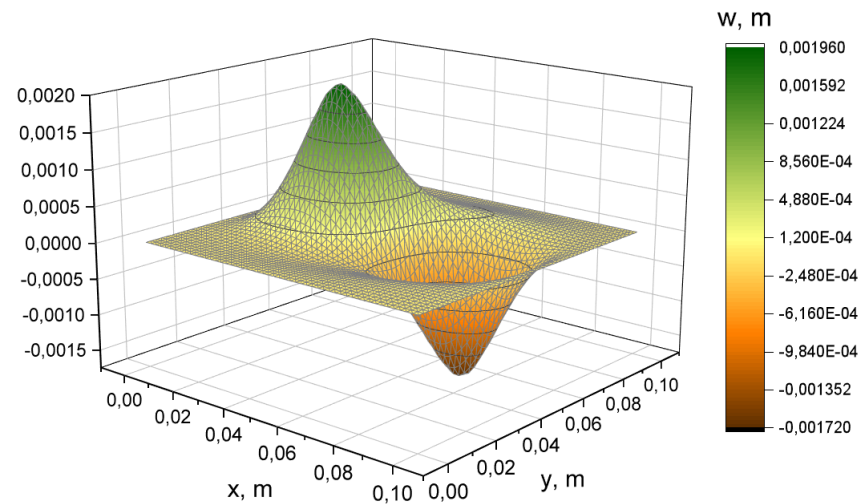


Рисунок - Прогиб пластины под действием двух сосредоточенных разнонаправленных сил

В рамках обобщенного реологического метода построена новая феноменологическая модель деформации слоистого композита, по-разному сопротивляющегося растяжению и сжатию. Метод обеспечивает термодинамическую корректность определяющих уравнений материала из-за наличия выпуклых потенциалов напряжений и деформаций. На основе полученной модели разработан вычислительный алгоритм для расчета напряженно-деформированного состояния изгиба многослойных пластин методом конечных элементов. Модель и алгоритм могут быть использованы в качестве инструментария при проектировании конструкций из композитных материалов, проведении прочностных расчетов и решении оптимизационных задач. Для иллюстрации работоспособности метода решены контактные задачи изгиба пластин при воздействии жестких штампов разной формы и под действием произвольной системы сил.

1. Sadovskii V.M., Sadovskaya O.V., Petrakov I.E. On the theory of constitutive equations for composites with different resistance in compression and tension / Sadovskii V.M., Sadovskaya O.V., Petrakov I.E. // Composite Structures. – 2021. – Vol. 268. – Art. 113921. DOI: 10.1016/j.compstruct.2021.113921. Web of science Q1.
2. Petrakov I.E., Sadovskii V.M., Sadovskaya O.V. Analysis of bending of composite plates with account for the difference in resistance to tension and compression / I.E. Petrakov, V.M. Sadovskii, O.V. Sadovskaya // Journal of Applied Mechanics and Technical Physics. – 2021. – Vol. 62. – No 5. – P. 851-860. DOI: 10.1134/S0021894421050175. Web of science Q4
3. Петраков И.Е. Контактная задача изгиба многослойной композитной пластины с учётом различных модулей упругости при растяжении и сжатии / И.Е. Петраков // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2022. – Т. 25, – №4. – С. 153-163. DOI: 10.33048/SIBJIM.2022.25.412.



Институт вычислительного моделирования СО РАН

Новые математические модели описания социально-экономических и экономико-эпидемиологических процессов и их применение для описания эпидемии COVID-19

Авторы: Петракова В.С.¹, Криворотько О.И.², Кабанихин С.И.², Шайдуров В.В.¹

¹ИВМ СО РАН, ²ИВМиМГ СО РАН

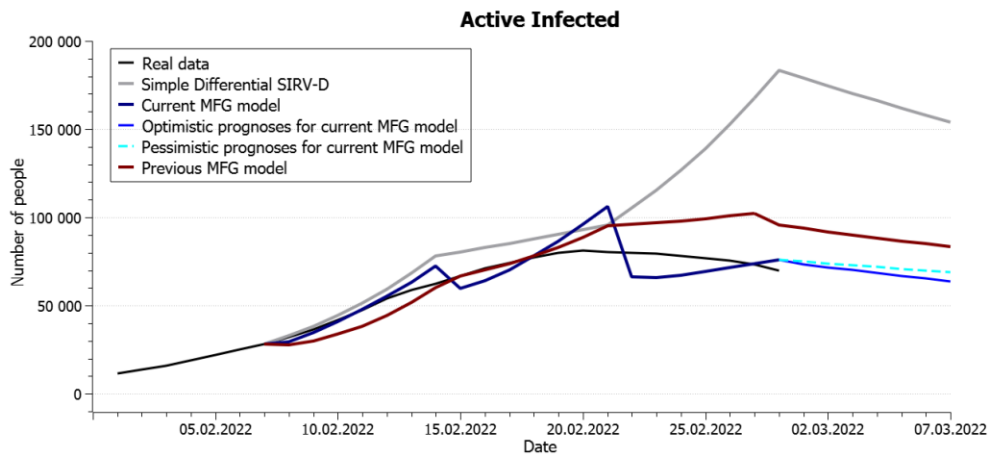


Рисунок - Сравнение прогноза по развитию заболеваемости в г.Красноярске, полученного с помощью разработанных моделей «среднего поля» (Previous MFG model, Current MFG model), с реальными данными и прогнозом по базовой модели (Simple Differential SIRV-D)

Предложена и апробирована на реальных данных по заболеваемости COVID-19 эпидемиологическая модель «среднего поля», представленная в виде совокупности систем уравнений в частных производных. Из анализа чувствительности к корректной идентификации эпидемиологических параметров следует, что разработанная модель наиболее чувствительна к величинам, определяющим социальное поведение населения. На основе этих результатов была предложена модификация модели «среднего поля», в которой предполагается, что стратегия изоляции является общей для всей популяции и не зависит от эпидемиологического статуса её членов. Предложено две математические модели, описывающие влияние распространения COVID-19 на два макроэкономических показателя региона: численность его рабочей силы и среднедушевой доход населения.

1. Petrakova V., O. Krivorotko Mean field game for modeling of COVID-19 spread // Journal of Mathematical Analysis and Applications. – 2022. – Vol.514, Iss.1. – № 126271. DOI: 10.1016/j.jmaa.2022.126271, Web of Science Q1;
2. Petrakova V., Krivorotko O.I. Sensitivity of MFG SEIR-HCD Epidemiological Model // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2023. – Vol. 44, №. 7. – P. 2856-2869. DOI: 10.1134/S199508022307034X;
3. Криворотько О.И., Кабанихин С.И., Петракова В.С. Идентифицируемость математических моделей эпидемиологии: туберкулез, ВИЧ, COVID-19 // Математическая биология и биоинформатика. – 2023. – Т. 18. № 1. – С. 177–214. DOI: 10.17537/2023.18.177
4. Петракова В.С., Криворотько О.И. Несколько подходов к моделированию динамики доходов населения в условиях эпидемии // Успехи кибернетики. – 2023. – Т.4, №1. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-1-04