

0.1. Коляян Ю.М. Двухмерное моделирование процесса отверждения на основе эпоксидной смолы марки DA 408

Эпоксидные смолы после отверждения обладают высокой прочностью и низкой ползучестью. Области применения включают склеивание композитных материалов, сотовых конструкций и металлических компонентов. В частности, актуальность данного исследования обусловлена интенсивным развитием производства самолетов с использованием терморепрерактивных препрегов (предварительно пропитанных волокнистых материалов) [?].

В работе проведено численное исследование процесса отверждения эпоксидной смолы марки DA 408 в прямоугольной области. В начальный момент времени степень отверждения во всей области равна нулю. На трех границах задана температура, равная начальной температуре в области, при которой не наблюдается значимой скорости отверждения смолы. На четвертой границе задано высокое значение температуры. Математическая постановка задачи включает уравнения энергии и химической кинетики. Кинетика реакции отверждения описывается параллельной двухстадийной моделью [?]. Сформулированная задача решается методом конечных разностей на равномерной сетке с использованием неявной схемы.

В результате параметрических исследований были получены температурное поле и распределение степени отверждения с течением времени в зависимости от температуры горячей границы. Исследован вклад в прогрев материала экзотермического эффекта реакции отверждения. Проанализированы глубина химического превращения и влияние размера геометрической области на процесс отверждения. Проведена оценка времени полного отверждения эпоксидной смолы в зависимости от различных условий. Выполнено сравнение с экспериментальными данными других авторов, показана аппроксимационная сходимость полученных результатов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №-18-19-00021П)

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Борзенко Е. И.

Список литературы

- [1] Найденов Д., Хасков М., Петрова А. Построение диаграммы изотермических превращений терморепрерактивных полимеров на примере клеевой матрицы // Труды ВИАМ. 2020. № 1 (85). С. 47–57.
- [2] PUENTES J., CHALOURKA A., RUDOLPH N., OSSWALD T. A. TTT-diagram for epoxy film adhesives using quasi-isothermal scans with initial fast ramps // Appl. Polym. Sci. 2017. Vol. 135. N. 9. P. 1–11.