

Один из методов ускорения химических реакций – применение нано- и микрореакторов, которые содержат разные среды с нано- и микроразмерными неоднородностями, эффективно сосредотачивающими реагенты внутри себя. Один из случаев поверхностных нанореакторов – это сочетание поверхностных слоев сферических капель эмульсии.

Значительное ускорение реакции в таких реакторах происходит лишь при наличии высокой поверхностной активности реагентов, таких как катализаторы и субстраты. Благодаря высокой поверхностной активности многих мономеров полимеров, можно эффективно концентрировать катализаторы, добавляя каталитические группы в полимерную цепь, которая имеет аффинность к переходным областям. Таким образом, концентрация катализатора в поверхностных нанореакторах определяется не только его собственной поверхностной активностью, но также амфифильностью звеньев полимерной цепи, которая несет его (рис. 2).

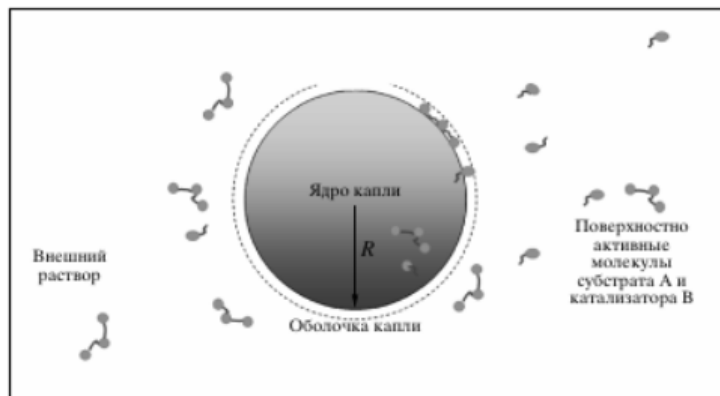


Рис. 2. Модель системы

Таким образом, изучение каталитических реакций в эмульсиях позволяет получить новые знания о механизмах и кинетике данных процессов, оптимизировать условия проведения реакции и разработать более эффективные катализаторы. Дальнейшие исследования в этой области имеют потенциал для создания новых методов синтеза, улучшения производственных процессов и развития промышленности.

Литература

1. Петровская, Е. В. Каталитические реакции в эмульсиях в присутствии полимерного катализатора / Е. В. Петровская, В. В. Василевская, А. Р. Хохлов. – МГУ, 2007.

УДК 681

РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ УПРУГОГО ПОДВЕСА ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА АКСЕЛЕРОМЕТРА

Магистранты гр. 61315023 Париза И. А., Забогонский К. А.

Кандидат техн. наук, доцент Таратын И. А., кандидат техн. наук, доцент Ризноокая Н. Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Расчет жесткости упругого подвеса является ключевым этапом в проектировании чувствительных элементов акселерометров, поскольку он определяет способность прибора реагировать на внешние ускорения при минимальных деформациях. Эффективный подвес должен обеспечивать высокую чувствительность и точность измерений, минимизируя при этом влияние внешних воздействий.

В данной работе выполнен расчет жесткости упругого подвеса чувствительного элемента (ЧЭ) осевого микроакселерометра изготовленного из кремниевой пластины типа (100) размерами: $a_m = b_m = 4$ мм; $c_m = 0,36$ мм; сечение упругой балки: $b_n = 0,2$ мм; $c_n = 0,2$ мм, $l = 0,9$ мм, $k = 0,321$; массой $m_n = 13,71$ мг. Проведен сравнительный анализ между смоделированным и рассчитанным статическим смещением.

Упругий подвес сформирован в виде четырех симметрично расположенных балок, модель которого приведена на рис. 1.

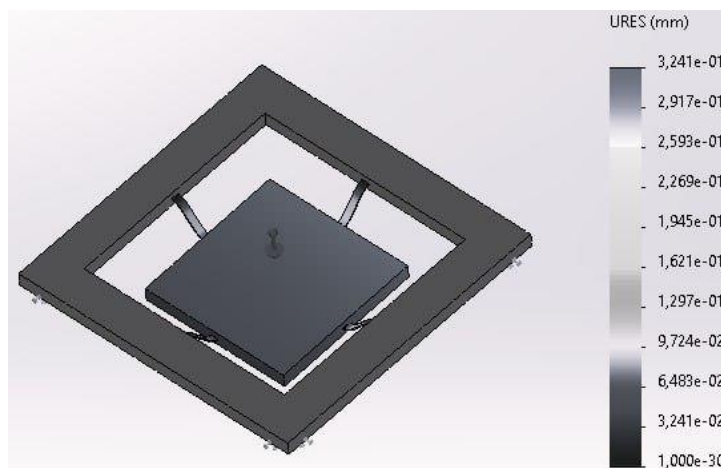


Рис. 1. Модель упругого подвеса ЧЭ, с равномерно приложенными силами на его поверхность

Для определения жесткости подвеса ЧЭ были рассчитаны коэффициенты жесткости матрицы (для одной балки) с учетом, что центр масс и геометрический центр пластины совпадают. Имеем:

$$k_{11} = \frac{12EI}{l^3} = 368,724 \text{ Н/м}; \quad k_{12} = \frac{6EI}{l^2} = 0,166 \text{ Н}; \quad k_{22} = \frac{4EI}{l} = 9,96 \cdot 10^{-5} \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

В результате проведенных расчетов жесткость упругого подвеса чувствительного элемента $G\alpha = 26,95 \cdot 10^{-5} \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Статическое смещение пластины:

$$y_{\text{ст}} = \frac{mg(k_{22} - l_x k_{12})}{n(k_{11} k_{22} - k_{12}^2)} = 3,645 \cdot 10^{-1} \text{ мм}.$$

Относительное отклонение результатов вычислений по отношению к результатам моделирования составляет 11,08 %.

Литература

1. Распопов, В. Я. Микромеханические приборы / В. Я. Распопов. – М.: Машиностроение, 2007. – 400 с.

УДК 621.373.826:533.9+537.9

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОКСИДА ЛАНТАНА, ЛЕГИРОВАННОГО ЭРБИЕМ, НА КОРУНДОВОЙ ПОДЛОЖКЕ

Студент гр. 11310120 Подвицкий Н. В.¹

Кандидат техн. наук Босак Н. А.²

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

²Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь

В XXI веке материалы из класса перовскитов приобрели широкое распространение в материаловедении по причине наличия у них исключительных оптических и электромагнитных свойств [1].

Композит $\text{LaMnO}_3 + 1,5 \text{ \% Er}_2\text{O}_3$ в виде пленки осаждался путем лазерного распыления керамической мишени при низком вакууме ($p = 0,2933 \cdot 10 \text{ Па}$) на две монокристаллических подложки: кремниевую и корундовую (Al_2O_3). Для этой цели использовалась лазерная установка ($\lambda = 1,06 \text{ мкм}$) с частотой повтора импульсов от 5 до 50 кГц. Она состояла из: лазера импульсного типа, оптической системы для транспортировки излучения мишени, вакуумной камеры, а также модуля измерения и диагностики. Частота повторения импульсов варьировалась в зависимости от уровня накачки лазера и количества затворов (LiF с F_2^- -центрами окраски) со значительной оптической плотностью. Длительность импульсов на полувысоте составляла $\tau \sim 85 \text{ нс}$ [2]. Осаждение пленки достигалось при плотности мощности лазерного излучения $q = 84 \text{ МВт/см}^2$ и частоте импульсов $f \sim 9\text{--}10 \text{ кГц}$.