

мой на предприятии.

Анализ полученных результатов позволил сформулировать рекомендации по составлению рабочих сортировок с учетом ГОСТов, а также с учетом изменяющихся свойств волокна, поступающего в производство.

3.2 Теоретическая и прикладная механика

УДК 539.21:535

ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДЕТЕРМИНАЦИИ ПРИ ОПИСАНИИ ОПТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ ЛАЗЕРНЫХ КРИСТАЛЛОВ

Студ. Бельчикова В.А., к.ф.-м.н., доц. Дунина Е.Б.
Витебский государственный технологический университет

Кристаллы, активированные различными редкоземельными ионами, являются хорошими активными средами для твердотельных лазеров. По этой причине их спектроскопические свойства детально исследуются экспериментально. Для корректного соотнесения полос поглощения необходим теоретический расчет интенсивностей абсорбционных переходов.

В связи с этим в данной работе выполнен сравнительный анализ описания абсорбционных переходов иона самария в кристалле $LiNbO_3$ [1] и иона празеодима в кальций-скандий-германиевом гранате [2] в приближении слабого и промежуточного конфигурационного взаимодействия и сделан вывод о наиболее адекватном приближении. Для определения параметров интенсивности различных схем параметризации используется минимизация компьютерными методами суммы квадратов отклонений вычисленных и экспериментальных сил линий. Критерием выбора наилучшей схемы параметризации является положительное значение параметров, а также значение среднего квадратического отклонения.

Кроме этого для каждой схемы параметризации был вычислен коэффициент детерминации:

$$R^2 = \frac{\sum_I (y_I^p - \bar{y})^2}{\sum_I (y_I - \bar{y})^2}$$

Коэффициент детерминации (мера определенности) всегда находится в пределах интервала $[0;1]$. Если значение R^2 близко к единице, это означает, что построенная модель объясняет почти всю изменчивость соответствующих переменных. И наоборот, значение R^2 близкое к нулю, означает плохое описание экспериментальных данных. Коэффициент детерминации R^2 показывает, на сколько процентов ($R^2 \cdot 100\%$) найденная функция регрессии описывает связь между исходными значениями.

Установлено, что более адекватный учет влияния возбужденных конфигураций в приближении промежуточного конфигурационного взаимодействия приводит к уменьшению среднего квадратического отклонения вычисленных значений сил линий от соответствующих экспериментальных значений на 30–50 % по сравнению с приближением слабого конфигурационного взаимодействия. Коэффициент детерминации получился равным 0,97 в случае приближения

промежуточного конфигурационного взаимодействия и 0,89 для слабого конфигурационного взаимодействия. Как и следовало ожидать, где среднее квадратическое отклонение меньше, там значение коэффициента детерминации ближе к единице. Следовательно, коэффициент детерминации можно применять для подтверждения вывода о качестве схем параметризации.

Список использованных источников:

1. Dominiak-Dzik, G. Sm³⁺-doped LiNbO₃ crystals, optical properties and emission cross-sections / G. Dominiak-Dzik // J. Alloys Compd. – 2005. – Vol. 391, №1-2. – P. 26 – 32.

2. Pinelli, S Study of the visible spectra of Ca₃Sc₂Ge₃O₁₂ garnet crystals doped with Ce³⁺ or Pr³⁺ / S. Pinelli et al // Opt. Mat. – 2004. – Vol. 25. – P. 91-99.

УДК 539.3

УСЛОВИЯ РАЗРЕШИМОСТИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ НЕОДНОРОДНЫХ УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Студ. Петраго Д.А., к.ф.-м.н., доц. Никонова Т.В.

Витебский государственный технологический университет

Рассмотрен вопрос о построении сопряжённой задачи и поиске условия решимости краевых задач для линейных неоднородных уравнений четвёртого порядка при неоднородных граничных условиях:

$$p_4(x)\varphi^{(4)} + p_3(x)\varphi^{(3)} + p_2(x)\varphi^{(2)} + p_1(x)\varphi' + p_0(x)\varphi = f(x),$$

$$\varphi(0) = \beta_1, \quad \varphi'(0) = \beta_2, \quad \varphi(1) = \beta_3, \quad \varphi'(1) = \beta_4.$$

Для того чтобы найти условия разрешимости задачи, умножим уравнение (1) на функцию $u(x)$, которая является решением сопряжённой задачи и подлежит определению в дальнейшем, и проинтегрируем полученный результат почленно в пределах от $x = 0$ до $x = 1$.

Сопряжённое уравнение и сопряжённые граничные условия имеют вид:

$$(p_4 u)'' - (p_3 u)'' + (p_2 u)' - (p_1 u)' + p_0 u = 0,$$

$$u(0) = 0, \quad u(1) = 0, \quad u'(0) = 0, \quad u'(1) = 0$$

Выбирая в качестве функции u любое нетривиальное решение однородной сопряжённой задачи, можно получить условие разрешимости задачи (1).

Полученные результаты применены к модельной задаче, в которой рассматривается бифуркация длинной тонкой гофрированной оболочки, лежащей на упругом основании, под действием неоднородного гидростатического давления. Воздействие упругого основания на оболочку рассматривается в рамках классической модели Винклера. В качестве исходных используются полубезмоментные уравнения устойчивости теории тонких оболочек [1]. На краях оболочки рассматриваются условия жесткого закрепления. В предположении о том, что действующее гидростатическое давление является переменным в окружном направлении, решения уравнений строятся в виде функций, затухающих вдали от некоторой образую-