

И. Ю. Подильчук (Институт механики им. С.П. Тимошенка, Киев, Украина)

Некоторые свойства резольвентных интегральных операторов и их применение для определения погрешности решения задач вязкоупругости

Используя соотношение, определяющее резольвентные операторы, а так же формулы их обращения и умножения [1], мы доказываем ограниченность во времени и монотонность относительно параметра операторов вязкоупругости, определяем их предел при $t \rightarrow \infty$ [2]. Эти свойства позволяют определить погрешности решения задач вязкоупругости методом операторных цепных дробей [3,4].

Предельное значение резольвентных операторов при $t \rightarrow \infty$. Рассмотрим свойства интегрального оператора вида

$$R^*(\beta, t)g(t) = \int_0^t R(t-\tau, \beta)g(\tau)d\tau, \quad (1)$$

который является резольвентным [1].

Теорема 1. *Резольвентный оператор $R^*(\beta, t)$ вида (1) ограничен во всех своих регулярных точках и имеет место предел*

$$\|R^*(\beta, t)\|^{t \rightarrow \infty} \rightarrow -1/\beta. \quad (2)$$

Монотонный рост резольвентных операторов по норме относительно параметра. Знакоопределенность операторов. Из определения резольвентных операторов и свойств их обращения и умножения [1] следует

Теорема 2. *Резольвентный оператор $R^*(\beta, t)$ вида (1) положительно определен при $\beta < 0$, отрицательно определен при $\beta > 0$ и стремится к нулю при $\beta \rightarrow \infty$. $R^*(\beta, t)$ является монотонно растущим относительно своего параметра β , т.е. для всех β_1, β_2 : $\beta_1 < \beta_2 \Rightarrow \|R^*(\beta_1, t)\| < \|R^*(\beta_2, t)\|$.*

Полученные результаты позволяют на любом этапе расшифровки сложных операторных функций, которые возникают при построении решений задач линейной вязкоупругости, контролировать правильность расшифровки, сравнивая предельное значение исходной операторной функции $f(\lambda R^*(\beta, t))$ и результата ее расшифровки $\tilde{f}(\tilde{\lambda} R^*(\tilde{\beta}, t))$

$$r = \|f(\lambda R^*(\beta, t)) - \tilde{f}(\tilde{\lambda} R^*(\tilde{\beta}, t))\|^{t \rightarrow \infty} \rightarrow f(-\lambda/\beta) - \tilde{f}(-\tilde{\lambda}/\tilde{\beta}), \quad (3)$$

а так же оценивать значение погрешности округления r , которая возникает при вычислении новых коэффициентов и параметров в расшифрованных выражениях.

[1] Громов В.Г. //Механика полимеров. - 1967.- N6.

[2] Подильчук И.Ю. //Теорет. и прикл. Механика.- 2001. - N32.

[3] Каминский А.А., Кекух С.А. //Прикл. Механика.- 1994. – 30, N4.

[4] Каминский А.А., Подильчук И.Ю. //Прикл. Механика 1998. - 34, N12.
