В. Л. Леонтьев (Ульяновск, УлГУ). **Треугольные конечные элементы, связанные с использованием кусочно квадратичных финитных базисных функций, ортогональных на сетке треугольников.**

Проводится построение треугольных конечных элементов с помощью различных кусочно квадратичных непрерывных финитных базисных функций (ОФФ) [1, 2], взаимно ортогональных на каждой конкретной сетке треугольников. Функции формы имеют вид $\varphi(x, y) = \sum_{i=1}^{6} C_i \psi_i(x, y)$, где $\psi_i(x, y)$ — ОФФ [1, 2], которые образуют лагранжев базис функций, соответствующих узлам $i = 1, 2, \ldots, 6$ треугольника сетки, C_i — узловые значения. Эти функции имеют более сложную структуру по сравнению с функциями формы, созданными на базе классических квадратичных финитных функций. Но они, являясь также непрерывными, обладают дополнительным, полезным для улучшения алгоритмов методов конечных элементов (МКЭ) свойством взаимной ортогональности базисных функций.

Конечные элементы предназначены для использования в смешанных методах конечных элементов, основанных на вариационных принципах типа вариационных принципов Рейсснера и Ху–Васидзу или на обобщающих эти вариационные принципы проекционных условиях. Применение предлагаемых конечных элементов в пакетах программ МКЭ позволяет исключить большую часть узловых неизвестных (в случае вариационного принципа Рейсснера — узловые значения силовых факторов) до начала решения глобальной системы сеточных уравнений МКЭ и получить приближенные решения для кинематических и силовых факторов, имеющие одинаковую гладкость и один порядок точности.

Такой смешанный МКЭ становится сравнимым по количеству затрачиваемых на получение решения арифметических операций с МКЭ «в перемещениях», но при этом дает приближенные решения для деформаций и напряжений существенно более высокой гладкости и точности, поскольку при одновременной и независимой аппроксимации кинематических и силовых факторов в смешанной постановке задачи отсутствует операция дифференцирования приближенного решения для перемещений и отсутствуют порождаемые этой операцией потери уровня гладкости, порядка точности и разрывы первого рода.

Работа выполнена при поддержке АВЦП МОиН РФ «Развитие научного потенциала высшей школы» (НИР 1.3.08), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» ГК N П/2230.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Леонтьев В. Л.* Общий случай построения ортогональных финитных функций второй степени на треугольных сетках. — В сб.: Труды VI Международной конференции «Математическое моделирование физических, технических, экономических, социальных систем и процессов», Ульяновск, 19–21.10.2005. Ульяновск: УлГУ, с. 72–75.
2. *Леонтьев В. Л.*, *Кочулимов А. В.* Ортогональные финитные функции второй степени на треугольных сетках и их применение в геометрических моделях. — Труды Средневолжского математического общества, 2008, т. 10, № 2, с. 126–129.