

## О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА МАТРИЧНОЙ ФАКТОРИЗАЦИИ К РАСЧЁТУ ПЛАСТИН ПРОИЗВОЛЬНОЙ ЖЁСТКОСТИ

С.В. Черненко

Нерегулярная тонкостенная конструкция (пластинка) обладает переменными жесткостными параметрами по различным координатным направлениям. При проектировании конструкций минимального веса в ряде случаев необходимо осуществлять прочностной расчет пластин, толщина которых  $h$  является функцией поверхностных координат. Возникающие при этом трудности связаны с невозможностью получения точного решения разрешающего уравнения пластинки произвольной жесткости, представляющего собой дифференциальное уравнение в частных производных четвертого порядка с переменными коэффициентами. Существующие на сегодняшний день задачи расчета пластин с переменными жесткостными параметрами относятся к классу одномерных, т.е., когда толщина либо другие жесткостные характеристики изменяются в одном координатном направлении. Новизна рассмотренной задачи заключается в изменении жесткостных параметров в двух координатных направлениях вместо одного. Разработан метод матричной факторизации применительно к расчету пластин переменной жесткости, который численно реализован на ЭВМ.

Для решения поставленной задачи разработан алгоритм, основанный на методе матричной факторизации, который может быть применен к расчету прямоугольных пластин произвольной жесткости как в геометрически линейной, так и в геометрически нелинейной постановках. При численной реализации задачи в геометрически нелинейной постановке применяется метод линеаризации, разработанный автором (по типу метода упругих решений А.Ф.Ильюшина). В результате численной реализации на ЭВМ получены конкретные результаты.

### РАСЧЕТ ПЛАСТИН ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ В ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОСТАНОВКЕ

С. В. Черненко

Рассматриваются пластинки средней толщины, жесткость которых изменяется произвольным образом в двух координатных направлениях.

Вертикальные перемещения пластинки, обусловленные действием произвольной поперечной нагрузки, сопоставимы с толщиной пластинки.

Разрешающее уравнение пластинки включает в себя нелинейные дифференциальные операторы, определяющие геометрическую нелинейность задачи. Решение осуществляется итерационным методом матричной факторизации.

Линеаризация задачи осуществляется, предложенным автором, видоизмененным методом упругих решений (метод А. А. Ильюшина).

Численные алгоритмы решения нелинейных задач сводятся к многократному решению соответствующей линейной задачи.

Численная реализация метода осуществлена на ЭВМ по программе, составленной на алгоритмическом языке FORTRAN.

Произведена оценка эффективности одно-, двух- и  $n$ -строчной факторизации. Особый интерес представляет факторизация оператора второго порядка, во-первых, потому, что завершает процесс факторизации при  $n > 2$ , и, во-вторых, потому, что операторы второго порядка часто встречаются в задачах строительной механики и, в частности, в задачах термоупругости.

Эффективность метода апробирована на решении ряда конкретных задач.

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМА ФАКТОРИЗАЦИИ ЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА И АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ МАТРИЦАНТА ПРИ РАСЧЕТЕ ПЛАСТИН ПЕРЕМЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ.

С.В.Черненко

В настоящее время наиболее мощным методом для решения краевых задач механики является метод конечных элементов, под которым понимается набор алгоритмов для построения и исследования системы фиксированных элементов с конечным числом степеней свободы. Метод является универсальным, а возможности его практически не ограничены. Примеры, такими же возможностями обладают методы теории потенциала, которые в совокупности обычно называют методом граничных элементов. В настоящее время оба эти метода реализованы в большом количестве комплексов программ для ЭВМ и позволяют с той или иной степенью точности решить практически любую краевую задачу. Вопрос лишь в том, с какой точностью, с какими затратами машинного времени и при каком объеме памяти.

Однако существуют отдельные классы задач, для решения которых применение этих методов нецелесообразно, поскольку их можно решить проще и с меньшими затратами ресурсов ЭВМ. К ним можно отнести за-