

При наличии зон скольжения матрица контактных жесткостей теряет свойство симметрии из-за слагаемого $[K_{c2}]$. В этом случае для улучшения сходимости итерационного процесса решения применен метод установления.

Решение задачи осуществляется по трехуровневой итерационной схеме, внешний цикл которой реализует метод дискретного продолжения по параметрам нагружения, средний – метод последовательных приближений для определения параметров контакта, внутренний цикл реализует метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений задачи. Подробное изложение постановки, алгоритма и результатов решения контактных задач качения шины содержится в [2-4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Голованов А.И., Тюленева О.Н., Шигабутдинов А.Ф. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций. – М.: Физматлит, 2006. – 392 с.
2. Белкин А.Е., Нарская Н.Л. Численный анализ деформаций автомобильной шины при стационарном качении // Проблемы прикладной механики, динамики и прочности машин. Сб. статей. Под ред. В.А. Светлицкого, О.С. Нарайкина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – С. 71–89.
3. Белкин А.Е., Одинцов О.А. Численное решение геометрически нелинейной задачи контакта автомобильной шины с твердой опорной поверхностью // Вестник МГТУ. Машиностроение, 2007. – № 1. – С. 20–35.
4. Одинцов О.А. Разработка метода решения нелинейных контактных задач стационарного качения автомобильной шины. Дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 208 с.

УДК 539.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ГРУНТОВ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С ДЕФОРМИРУЕМЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

Д. В. Бережной, И. С. Кузнецова, Л. Р. Секаева

Казанский государственный университет, Казань, Россия

Бетон и грунты являются физически нелинейными средами и подчиняются закону Гука в небольшом диапазоне прикладываемых нагрузок. Существуют многочисленные математические модели, позволяющие описать процесс их деформирования, которые различаются сложностью разрешающих уравнений. В настоящей работе используется модель, аналогичная модели идеально пластического тела. В соответствии с ней предполагается, что до предельного состояния справедлив закон Гука, а после его достижения среда начинает деформироваться без увеличения воспринимаемой нагрузки, что приводит к перераспределению напряжений во всем объеме. Построение вычислительного алгоритма основано на дискретизации расчетной области в рамках конечно-элементной методики. Рассчитываемую опору и прилегающий к ней грунт можно представить как трехмерный массив, обладающий специфическими свойствами.

Мягкие грунтовые среды (глины, суглинки, лессы, пески и др.) отличаются слабыми связями между частицами грунта, которые разрушаются при избыточных нагрузках порядка 0,1 МПа. Они обладают существенно большей пористостью, влажностью, меньшей прочностью, большей чувствительностью свойств к скорости деформирования и разрушаются при всестороннем гидростатическом сжатии.