

СЕКЦИЯ 2. «Механика»

Азарова П.А. (5к., 10гр.) Исследование колебаний вязкоупругого слоя с трещиной.

Научный руководитель – проф. Ватульян А.О.

(Кафедра теории упругости)

Исследована задача о колебаниях вязкоупругого ортотропного слоя, ослабленного внутренней туннельной трещиной в режиме установившихся плоских и антиплоских колебаний. Целью данного исследования является сравнение вязкоупругого случая с упругим и установление влияния вязкости на характер дисперсионных множеств и процедуру идентификации трещины. Учет вязкости осуществлен в рамках концепции комплексных модулей. С использованием формул Соммильяны построены поля перемещений, которые представимы в виде суммы эталонного поля и поля, вызванного наличием трещины. Исследованы дисперсионные кривые. Решена обратная задача по определению параметров трещины. Проведено сравнение результатов с упругим случаем.

Галабурдин М.В. (5к., 10гр.) Неустойчивость замкнутой сферической оболочки, нагруженной внутренним давлением.

Научный руководитель – проф. Зубов Л.М.

(Кафедра теории упругости)

Рассматривается задача о неустойчивости при растягивающих напряжениях тонкой замкнутой сферической оболочки. Докритическое состояние обусловлено равномерным внутренним давлением. В рамках нелинейной безмоментной теории выведены уравнения равновесия при осесимметричной конечной деформации оболочки. Методом линеаризации для ряда употребительных моделей высокоэластичных упругих материалов найден спектр критических давлений и собственные моды потери устойчивости. Закритическое поведение исследуется методом Ритца на основе вариационного принципа Лагранжа.

Гуров М.Н. (3 курс 7гр) Свободные колебания самогравитирующего шарового слоя сильновязкой жидкости

Научный руководитель – проф. Задорожный А. И.

(Кафедра дифференциальных и интегральных уравнений)

Представлена линейная задача о нормальных колебаниях самогравитирующей однородной вязкой несжимаемой жидкости, заполняющей шаровой слой с абсолютно твердым ядром.

Коновалова Л.А. (3к., 10гр.) Исследование деформирования мышечной ткани на основе модели Дещеревского.

Научный руководитель – проф. Ватульян А.О.

(Кафедра теории упругости)

Моделирование деформирования мышечной ткани представляет собой одну из важных проблем биомеханики. Одним из подходов, основанных на теории скользящих нитей, является подход Дещеревского. В рамках этой модели, основываясь на модели Дещеревского, было исследовано деформирование изометрически напряженной мышцы. Получена зависимость скорости сокращения от времени при различных режимах нагружения.

Майорова О.А. (4 к., 5 гр.) Осевое растяжение нелинейно-упругого параллелепипеда

Научный руководитель – доц. Карякин М.И.

(Кафедра теории упругости)

Рассмотрены различные постановки нелинейной задачи об осевом растяжении прямоугольника или прямоугольного параллелепипеда, в качестве модели материала которого использована шестиконстантная модель Мурнагана. Для различных значений материальных параметров построена диаграмма нагружения. Показана возможность немонотонного характера этой диаграммы в широком диапазоне изменения мурнагановских констант. Исследована зависимость характеристик падающего участка диаграммы от геометрии образца и граничных условий.

Панфилов И.А. (5к., 10гр.) Собственные частоты и собственные формы цилиндрической оболочки с винтовой анизотропией с учетом усилий предварительного напряженного состояния.

Научный руководитель – проф. Устинов Ю.А.

(Кафедра теории упругости)

Дано описание численно-аналитического метода, на основе которого проведена серия расчетов по исследованию собственных частот и собственных форм колебаний цилиндрической оболочки с винтовой анизотропией. Рассмотрены два случая колебаний. Первый – осесимметричные колебания жестко заделанной по торцам оболочки без учета и с учетом усилий предварительного напряженного состояния. Установлено, что формы колебаний разбиваются на два подмножества: квазикрутильные и квазипродольные. Для исследования неосесимметричных колебаний построена прикладная теории типа теории Рейсснера.

Танюшин Р. (студ. 5 к.) Дифракция акустической волны на шумопоглощающем экране

Научный руководитель – проф. Сумбатьян М.А.

(Кафедра теоретической гидроаэромеханики)

Исследуется задача дифракции акустической волны на твердом экране, предназначенном для защиты от шума. Задача исследуется в точной постановке, сводящейся к гиперсингулярному интегральному уравнению, и в постановке Кирхгофа. Приводится сравнение двух подходов, а также анализ эффективности защиты от шума в зависимости от частоты колебания.

Чумакова Е.С. Исследование сходимости конечно-элементного решения задачи изгиба перерезывающей силой ЕЗС

Научный руководитель – ст.преп., к.ф.-м.н. Курбатова Н.В.

(Кафедра математического моделирования)

В работе предложена модификация МКЭ алгоритма для построения элементарного решения задачи Сен-Венана изгиба перерезывающей силой в случае ЕЗС. Специфика рассматриваемой задачи состоит в том, что построение искомого решения сводится к построению решения на сечении вариационного уравнения, сформулированного в работах Ю.А. Устинова и учете конечно-элементного решения задачи чистого изгиба.

Реализация механизма построения решения на первом состоит из получения аналитических выражений блоков локальных матриц системы линейных алгебраических уравнений, к которым сводится вариационное уравнение в результате билинейной аппроксимации на прямоугольных элементах и блоков, которые являются следствием учета известного решения чистого изгиба. На втором этапе осуществляется численная реализация построения локальных и расширенных систем, обеспечение условий единственности решения методом множителей Лагранжа, а также правых частей системы.

Были проведены серии расчетов, позволяющие выбрать оптимальные разбиения для обеспечения приемлемой точности вычисления в дальнейшем эффективных жесткостей и напряженно-деформированного состояния.

Шварц Г.П. (5к., 5гр.) Устойчивость цилиндрической оболочки с винтовой анизотропией.

Научный руководитель – проф. Устинов Ю.А..

(Кафедра теории упругости)

Рассмотрена задача об устойчивости осесимметричного состояния шарнирно-опертой цилиндрической оболочки под воздействием продольных сил. Составлены программы, на основе которых исследованы поведения критической силы в зависимости от параметров задач.