

ПРОХОЖДЕНИЕ ВОЛН ЧЕРЕЗ ГИПОПЛАСТИЧЕСКИЙ СЛОЙ, ЛЕЖАЩИЙ НА ПОЛУПРОСТРАНСТВЕ

Е.А. Белоуса

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *А.В. Чигарев*
Белорусский национальный технический университет

Рассмотрено прохождение акустической волны через слой грунта, лежащего на полупространстве. Грунт состоит из горизонтальных прослоек песка и глины так, что толщина прослоек значительно меньше толщины всего рассматриваемого слоя, поэтому заменяем исходный стратифицированный слой эффективным. Считаем, что эффективный слой обладает гипопластическими свойствами и описывается соответствующими нелинейными уравнениями.

Для линеаризации задачи представим полевые величины (напряжения, скорости деформаций) в виде суммы величин, характеризующих начальное статическое состояние и возмущений обусловленных проходящей волной.

Это позволяет свести задачу о прохождении волны через гипопластический слой к задаче, о распространении нестационарной волны через неоднородный слой. Если слой находится в естественном состоянии, т.е. на него действует только сила тяжести, то неоднородность имеет линейный характер, монотонно возрастая от свободной поверхности вглубь полупространства. Для описания процесса рассмотрения пакета нестационарной волны в случае монотонно неоднородной среды корректно применение лучевого метода, когда пакет моделируется функцией Хевисайда.

Проведенные расчеты показывают, что амплитуды импульсов перемещений и скоростей при движении волны в сторону свободной поверхности нарастают, а ширина уменьшается. Это обусловлено тем, что уменьшается волновое сопротивление (скорость волны). Здесь возникает эффект типа цунами, когда волна идет в сторону берега, но вследствие линейности перегиба импульса не возникает.

Для импульсов треугольной формы возникает искажение формы, так форма равнобедренного треугольника трансформируется в прямоугольную.

Литература

1. А.В. Чигарев Стохастическая и регулярная динамика неоднородных сред. Минск, Технопринт, 2000, 425 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАССЛОЕНИЯ КОМПОЗИТА НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА СЛОЕВ

Ю.Л. Борисов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент *И.А. Миклашевич*
Белорусский национальный технический университет

В работе рассмотрен вопрос расслоения вдоль слоя, как реализация физически существующей в системе потери устойчивости напряженного слоя на границе слоев композитного материала.

Аргументировано выбраны как физические так и механические свойства модели. Полученные результаты не противоречат известным представлениям о развитии процесса.

Рассмотрены устойчивость стержней, метод линеаризации, анализ устойчивости колебаний.

При расчете реальной системы на практике было доказано, что при реальных условиях нагружения система теряет свою устойчивость, то есть модель может быть применена для расчета композита вдоль границе раздела.

Литература

1. «Композиционные материалы» Справочник. Под ред. Д.М. Карпиноса. Киев. Наукова думка. 1985 г.

2. «Прочность. Устойчивость. Колебания» Справочник в 3 томах. Под ред. И.А. Биргера и Я.Г. Пановко. М. Машиностроение. 1968.

ВЛИЯНИЕ СТЕНТА НА ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ КРОВИ В ПРОТЕЗИРОВАННОМ СОСУДЕ

О.А. Вережка

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *А.В. Чигарев*
Белорусский национальный технический университет

Работа посвящена описанию проволочного стента для внутри сосудистого протезирования.

На основе механики криволинейных стержней исследуются вопросы устойчивости и несущей способности стента при его эксплуатации внутри сосуда.

Установлено, что основную роль для стенов подобной конструкции играет способность сохранять заданную геометрию после установки, что возможно только при пластическом деформировании материала стента и дальнейшем упругом поведении.

Получены аналитические решения, численные оценки которых позволяют сделать вывод о возможности применения в качестве стента структур с подобной геометрией.

Установлено, что устойчивость и несущая способность стента зависит от устойчивости и несущей способности краевых колец стента.

Литература

1. Cardiovascular interventions (ed. Sigwart V., Bertland M., Serruys P.), New York, 1996, 523-627

2. Светлицкий В.А. Механика стержней, т. 1,2, 1979

3. Минченя В.Т., Адзериho И.Э., Чигарев А.В., Zimmerman K. Исследование устойчивости и несущей способности проволочного артериального стента. Межд. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», тезисы докладов, Минск, 4–7 февраля, 2003 г.

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ПЕНЕТРАТОРА ДЛЯ ВНУТРИСОСУДИСТОГО ТРОМБОЗА

С.С. Голодникова

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор *А.В. Чигарев*
Белорусский национальный технический университет

Работа посвящена актуальной проблеме проектирования ультразвукового пенетратора для разрушения внутрисосудистых тромбов.

Получены аналитические формулы для продольных перемещений в стержнях переменного сечения, которые использовались для расчета перемещений в стержне линейного профиля.

Произведены численные расчеты, которые показали эффективность предложенного подхода и позволяют проводить дальнейший поиск более оптимальных профилей пенетраторов.

Полученные результаты могут быть использованы в проектировании пенетраторов, оптимальных по различным критериям.

Литература

1. Федорюк М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Наука. Главная редакция физ.-мат. лит.-ра, 1983. –352 с.

2. Челомей В.Н. О возможности стабилизации упругих систем с помощью вибрации. ДАН ССР. 1986, Том 110 № 3, стр. 345-347.