

РЕФЕРАТЫ

УДК 539.3

Основные направления исследований ученых НТУ «ХПИ» в области механики / А. Г. Андреев, С. А. Назаренко // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 3-7. – Бібліогр.: 16 назв. – ISSN 2078-9130.

Сделан обзор основных научных достижений ученых и выпускников НТУ «ХПИ» в области механики (экспериментальной, строительной, аналитической, сельскохозяйственной, прикладной, нелинейной, компьютерной и др.). Школа механики НТУ «ХПИ» развивается в направлении теоретического, экспериментального и компьютерного исследования научно-технических проблем динамики, прочности, надежности, оптимизации объектов (материалов, конструкций, систем) с многоуровневой структурой в условиях интенсивного нагружения.

Ключевые слова: механика, техника, Кирпичев, Ляпунов, Стеклов, Ландау, динамика.

УДК 539.3

Особенности высокоскоростного деформирования тонкой пластины с высокопрочным покрытием / Л.В. Автономова, С.В. Бондарь, А.В. Степук, В.Л.Хавин // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 8-10. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2078-9130.

Проведено компьютерное моделирование процесса высокоскоростного деформирования тонкой пластины из алюминиевого сплава с корундово-покрытием при ударе пробойником. Рассматривается динамическая контактная вязко-упругопластическая задача при больших деформациях с учетом изменения свойств материала от скоростей деформаций. Анализ полей деформаций и напряжений показал, что наличие высокопрочного тонкого покрытия дает перераспределение поля эквивалентных напряжений и приводит к разрушению нижнего покрытия.

Ключевые слова: защитная пластина, покрытие, пробойник, контактная задача, большие деформации, метод конечного элемента.

УДК 669.018

Web-приложение для архивации данных ползучести и длительной прочности / Д. В. Бреславский, Е. А. Бреславская, А. С. Хорошун // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 11-14. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2078-9130.

Статья посвящена описанию программного средства для сбора, хранения и обработки данных о кривых ползучести и длительной прочности, в том числе и при совместном действии повреждаемости вследствие ползучести и усталости, реализованного в виде web-приложения. Обсуждается технология и архитектура web-приложения, приведены примеры работы с базой данных и с формами графического отображения кривых.

Ключевые слова: ползучесть, длительная прочность, взаимодействие ползучести и усталости, результаты экспериментов, web-приложение, хранение данных о свойствах материалов.

УДК 539.3

Пластичность и ползучесть стали 3 при комнатной температуре / Д. В. Бреславский, В. Н. Конкин, В. А. Метелев // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 14-19. – Бібліогр.: 13 назв. – ISSN 2078-9130.

В статье приведены полученные авторами экспериментальные данные о деформировании образцов из стали 3 при комнатной температуре и напряжениях, превосходящих предел текучести. Обсуждаются уравнения, состояния, применимые для описания деформирования данной стали с течением времени. Обнаружена существенная анизотропия свойств ползучести. Сравнение данных, полученных расчетным путем, с экспериментальными показало удовлетворительную возможность использования предложенных уравнений.

Ключевые слова: пластичность, ползучесть, уравнения состояния, кривые ползучести, анизотропия свойств ползучести, прокатка, экспериментальные исследования, плоские образцы.

УДК 539.3

Расчеты ползучести при непрерывном росте температуры / Д. В. Бреславский, С.А.Пашенко, О.А. Татарина // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 20-24. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2078-9130.

В статье приведена математическая постановка трехмерных задач ползучести и нестационарной теплопроводности. Как метод решения использован метод конечных элементов. Описаны разработанные алгоритмы, являющиеся основой разработанного программного обеспечения. Получены константы, входящие в уравнение состояния ползучести бронзы в широком диапазоне температур. Проведен одновременный расчет сформулированных задач на примере нагревания растянутого бронзового стержня и оценена достоверность работы разработанного программного обеспечения.

Ключевые слова: ползучесть, уравнение состояния, теплопроводность, температура, метод конечных элементов, бронзовый стержень.

УДК 539.3

Обратная задача при нестационарном деформировании прямоугольной пластины с дополнительной вязкоупругой опорой / А. В. Воропай // Вісник НТУ «ХПИ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 25-29. – Бібліогр.: 5 назв. – ISSN 2078-9130.

Приведены постановки и решение одной обратной нестационарной задачи для механической системы, состоящей из прямоугольной пластины средней толщины шарнирно-опертой по контуру и дополнительной сосредоточенной вязкоупругой опоры при импульсном воздействии. В работе описана задача идентификации неизвестной нагрузки вызывающей нестационарное деформирование пластины с дополнительной опорой. Пластина моделируется в рамках уточненной теории пластин типа С. П. Тимошенко. Исследования сводятся к анализу интегральных уравнений Вольтерра, которые решаются численно с использованием регуляризирующего алгоритма А. Н. Тихонова.

Ключевые слова: пластина средней толщины, идентификация, нестационарное нагружение, вязкоупругая опора, интегральные уравнения Вольтерра, регуляризирующий алгоритм А. Н. Тихонова.

УДК 621.75

Компьютерный подход уравнивания быстровращающихся валов трансмиссионных машин / В.Н. Грищенко, Р.В. Бойков // Вестник НТУ «ХПИ». Серия: Динамика и прочность машин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 57 (1166). – С. 30-35. – Библиогр.: 19 назв. – ISSN 2078-9130.

В работе на базе пакета ANSYS предложен алгоритм стартового компьютерного балансирования быстровращающихся деталей, которые по данным электронных чертежей неуравновешены. Предлагается еще на стадии проектирования вносить целенаправленные коррективы в заранее выбранные проектные параметры, которые улучшают качество функционала. Проведенные расчеты модели коленчатого вала дизеля показали, что путем незначительных изменений размеров противовесов можно существенно уменьшить стартовую неуравновешенность.

Ключевые слова: балансировка роторов, коленчатый вал, метод конечных элементов, оптимальное проектирование.

УДК 531

Напряженно-деформированное состояние профильных соединений с натягом при технологических и эксплуатационных нагрузках / Д.В. Данилов, А.Г. Андреев, А.В. Щепкин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – № 57 (1166). – С. 35-40. – Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2078-9130.

В работе проводится сравнительный анализ различных вариантов профильных соединений с натягом для определения влияния формы вала и втулки на распределение основных параметров, характеризующих напряженно-деформированное состояние: суммарных перемещений, эквивалентных напряжений по критерию Мизеса и контактного давления под действием натяга, центробежных нагрузок при вращении и температуры. Выполненные исследования позволяют сопоставить напряженно-деформированное состояние различных вариантов профильных соединений и проследить влияние параметров соединения на его прочность, наметить рациональные пути упрочнения.

Ключевые слова: профильное соединение, натяг, математическое моделирование, ANSYS.

УДК 539.3

Исследование напряженного состояния в упругой пластинке из композиционных материалов с бесконечным рядом одинаковых круговых отверстий / С. Дария заде // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – № 57 (1166). – С. 41-44. – Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2078-9130.

В статье применена теория анизотропной линейной упругости с использованием комплексной переменной. Использован аналитический метод для нахождения концентрации напряжения в ортотропных пластинках с отверстиями. Используются функции, удовлетворяющие граничному условию для анизотропной пластины с отверстиями. Рассматривается пластина под действием одноосной нагрузки, границы отверстия свободны от нагрузок. Статья содержит результаты исследований концентрации напряжений вблизи отверстий. Напряжение около круглого отверстия было вычислено для ортотропной пластины, укрепленной волокном для четырех типов сложных материалов. Анализ концентрации напряжений в пластине рассматривается для гомогенного ортотропного материала. Даны результаты исследования напряжений на линии между центрами отверстий. Эта же проблема проанализирована с помощью МКЭ пакетом ANSYS. Сравняются результаты аналитического и числового методов.

Ключевые слова: композитная пластина, однонаправленные волокна, числовой метод, граничные условия, концентрация напряжений.

УДК 622.243.272

Использование упругих элементов для реализации параметров проектного профиля скважины / В. М.Ивасив, Р. В. Рачкевич, А. Р. Юрыч, Л. Р. Юрыч // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – № 57 (1166). – С. 45-48. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2078-9130.

Цель работы - создание технических средств и математического аппарата для обеспечения управления траекторией скважины.

Для этого разработаны конструкции управляемого отклонителя и упругой муфты, отличающиеся рядом преимуществ, среди которых возможность не дискретного изменения угла перекоса и изгибной жесткости соответственно. Предложена методика расчета напряженно-деформированного состояния компоновки низа буровой колонны, в состав которой включены разработанные устройства. Построены графические зависимости отклоняющего усилия на долоте от жесткости и длины упругой муфты, а также от угла перекоса управляемого отклонителя. Установлено, что отклоняющая сила более чувствительна к изменению жесткости упругого элемента в пределах 1 - 2 кН м², а использование упругих звеньев длиной меньше 4 м нецелесообразно.

Следует отметить, что управляемые отклонители и упругие муфты разной длины и жесткости, вместе с режимными параметрами бурения, позволяют в широких пределах изменять отклоняющие усилия на долоте, а, следовательно, управлять траекторией скважины.

Ключевые слова: бурение, профиль скважины, компоновка низу буровой колонны, отклонитель, упругий элемент.

УДК 539.3

Влияние отверстий на собственные колебания конструктивно неоднородных цилиндрических оболочек / В. А. Каиров, С. А. Моргун // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – № 57 (1166). – С. 49-53. – Бібліогр.: 13 назв. – ISSN 2078-9130.

Исследованы свободные колебания тонких упругих цилиндрических оболочек, ослабленных прямоугольными отверстиями. С использованием метода конечных элементов разработана уточненная математическая модель, учитывающая конструктивную неоднородность оболочки. Приведены результаты расчета амплитудно-частотных характеристик оболочечной системы. Выполнено сопоставление полученных данных с численными результатами для аналогичных задач, а также с экспериментальными данными.

Ключевые слова: свободные колебания, цилиндрическая оболочка, прямоугольное отверстие, подкрепляющие ребра, амплитудно-частотные характеристики, метод конечных элементов.

УДК 629.11:534.12

Исследование ресурса полуприцепа автоцистерны при движении по дорогам с покрытием разного качества / А.А. Ларин, К.Е.Потопальская // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 54-59. – Бібліогр.: 99 назв. – ISSN 2078-9130.

В работе определяются показатели надежности и ресурс полуприцепа автоцистерны на основе вероятностных характеристик вибраций элементов конструкции во время ее движения по дорогам с покрытием разного качества. Исследовалось случайное влияние нагрузки с учетом запаздывания во времени ее действия на заднюю ось транспортного средства. С помощью метода конечных элементов и методов статистической динамики определены вероятностные характеристики поведения системы. Предложен подход к оценке надежности конструкции по критерию накопления усталости.

Ключевые слова: автоцистерна, транспортное средство, случайные колебания, МКЭ, ресурс, надежность.

УДК 531

Напряженно-деформированное состояние некоторых типов профильных соединений с натягом при осевых нагрузках в ПК ANSYS / В.С. Лызько, А.Г. Андреев // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 60-69. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2078-9130.

Предметом исследования в данной работе является сравнительный анализ некоторых вариантов реализации соединений с натягом, находящихся под действием осевого давления. Исследования проводятся для таких вариантов соединений с натягом: круглый вал и круглая втулка, овальный вал и круглая втулка, вал – криволинейный квадрат и круглая втулка, шестиугольный вал и круглая втулка, круглый вал и овальная втулка, овальный вал и овальная втулка. Целью работы является выявление критических значений осевого давления и характеристик НДС деталей, соединенных между собой и, на основе этих данных, определение оптимального варианта соединения. Результаты приведены в виде графиков, рисунков и таблиц.

Ключевые слова: натяг, осевое давление, профильные соединения.

УДК 519 : 539:534

Моделирование и исследование собственных колебаний продольно армированного элемента фундамента / С.В. Красников // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 70-74. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2078-9130.

Рассматриваются вибрационные характеристики фундаментов паровых турбин. Приведены результаты исследования вибрационных характеристик типового элемента железобетонного фундамента. Рассмотрены разные варианты армирования железобетонного элемента фундамента. Построено две серии моделей типового элемента. Анализ вибрационных характеристик рассматривается с двух точек зрения: количественного и качественного. Проведены расчеты за тридцатью вариантами и анализ полученных результатов. Были рассчитаны собственные формы колебаний и их частоты. Подробно приведен анализ собственных частот типичного элемента. Сделаны выводы относительно схем армирования, которые имеют наибольшее влияние на собственные колебания. Для моделирования и расчетов был использован метод оконченных элементов.

Ключевые слова: трудоспособность, вибрация, собственные частоты, формы колебаний, фундамент, паровая турбина.

УДК 621.375

Особенности автоматизации параметрического моделирования динамики роторов центробежных компрессоров с помощью разных моделей/ Г. Ю. Мартыненко, А. Н. Марусенко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 74-80. – Бібліогр.: 8 назв. – ISSN 2078-9130.

Проведен анализ собственных частот и форм колебаний моделей ротора, построенных и рассчитанных с помощью программных комплексов машиностроительного назначения. Разработан программный продукт для построения моделей ротора, проведения расчетов их динамических характеристик с наглядным представлением результатов. Программа обеспечивает связь с макросом и программным комплексом для проведения расчета, а также с браузером для просмотра полученных результатов.

Ключевые слова: динамика ротора, магнитные подшипники, критические скорости, параметрическое моделирование.

УДК 620.172.251.226

Методика экспериментального исследования вязкоупругих свойств ортотропного материала / В.Г. Мартыненко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 81-87. – Бібліогр.: 25 назв. – ISSN 2078-9130.

Представлена методика для проведения экспериментального исследования вязкоупругих свойств ортотропного материала. Решена задача растяжения и сдвига постоянными нагрузками тонкой вязкоупругой ортотропной пластинки. Разработан способ аппроксимации экспериментальных данных, полученных в разные моменты времени и для различных температурных точек, с целью определения упругих свойств и ядра релаксации ортотропного материала, которому характерна вязкоупругость, степень анизотропии которой определяется степенью анизотропии упругих свойств, с помощью метода наименьших квадратов.

Ключевые слова: вязкоупругость, ортотропия, ядро релаксации, метод наименьших квадратов.

УДК 539.3

Задачи оптимизации многокомпонентных тел неоднородной структуры / С. А. Назаренко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2015. – № 57 (1166). – С. 87-90. – Бібліогр.: 20 назв. – ISSN 2078-9130.

Проанализированы этапы оптимизации многокомпонентных тел неоднородной структуры: выбор моделей анализа задач динамики, варьируемых переменных, функционалов цели и ограничений. Методы оптимизации классифицированы, как прямые; первого и второго порядка; стохастические; линейного и нелинейного программирования. Рассмотрено применение разных видов оптимизации Super Computer Simulation and Optimization Based Design / Engineering (многомерной, структурной, топологической, параметрической, многокритериальной и т. д.).

Ключевые слова: оптимизация, механика, неоднородные структуры, метод, CAE, SPDM.