

самими студентами). Начинаясь из учебной задачи – подготовить документ – подобная творческая деятельность студентов превращается в дальнейшем в их научную исследовательскую деятельность.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МНОГОМАССОВОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Чернов Д.М., Тряпицын Ю.Д.

АМТИ (филиал) ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир, Россия, chernov_dimitry@mail.ru

Возможные пути решения проблемы подготовки высококвалифицированного специалиста заключаются в совместном использовании, по крайней мере, двух категорий процесса обучения: модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса; формирования мотивации к самообучению при организации практикума нетрадиционной формы.

Работа выполнена в формате курсового проектирования для образовательных программ бакалавриата технических направлений.

Цель работы: проверка разработанной нами ранее методологии модельно-математического исследования технических систем [1].

Динамический анализ позволяет произвести полный силовой расчёт технического объекта с целью определения законов движения его звеньев под действием заданных сил.

В работе исследуется многомассовая механическая система с одной степенью свободы, представленная в учебнике [2]. Составим уравнения движения системы в форме уравнения Лагранжа 2-го рода. В качестве обобщённой координаты принят угол поворота ведущего звена φ .

Вычисляем кинетическую энергии многомассовой механической системы реального объекта.

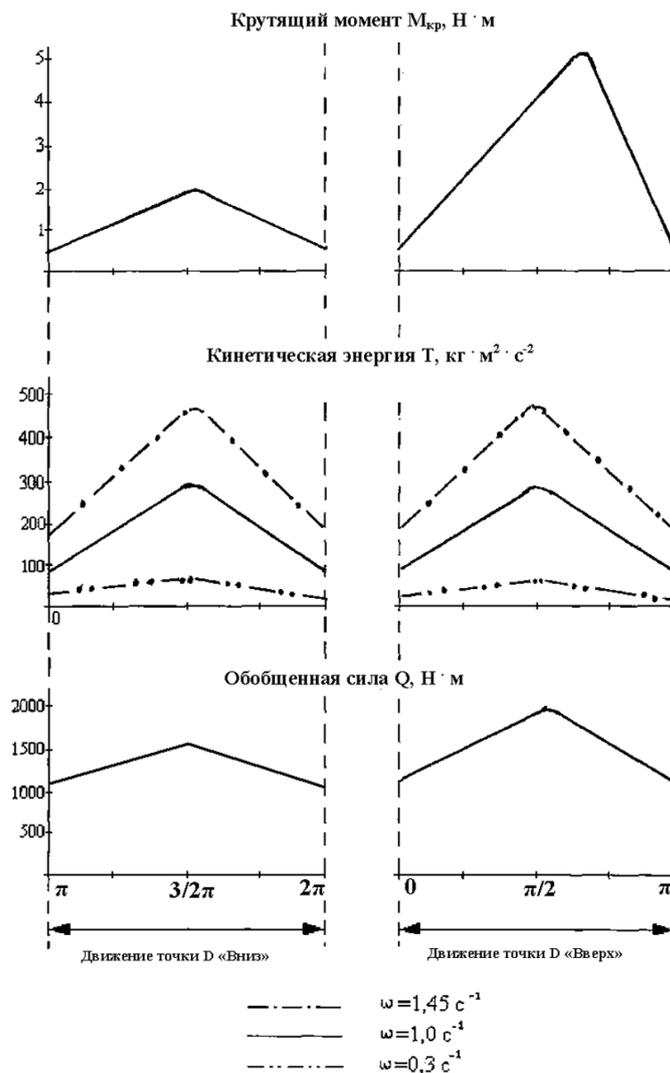
$$T = \frac{\dot{\varphi}^2}{2} (256 - 85,3 \cos^2 \varphi + 39,4 \sin^2 \varphi \cdot \cos \varphi + 469,3 \sin^2 \varphi (1 + 0,31 \cos \varphi)^2) \quad (1)$$

Обобщенная сила системы равна:

$$Q = 1000 - 0,8 \dot{\varphi} + 784 \sin \varphi - 361,8 \sin 2\varphi \quad (2)$$

Уравнения (1) и (2) решены в среде математического пакета MathCad 14 методом Рунге-Кутты.

Изменение энергосиловых характеристик системы представлены на рисунке. Например, величина кинетической энергии механической системы T зависит от угловой скорости ведущего звена и не зависит от направления движения точки D (точка подвеса штанг). Величина обобщенной силы Q отличается по модулю на 30% для различных перемещений точки D.



Изменение энергосиловых параметров системы за время равное полному обороту ведущего звена

Модуль крутящего момента меняется в зависимости от направления движения точки D .

Для хода точки D вниз: увеличение модуля крутящего момента носит линейный характер (см. рисунок).

Для хода точки D вверх: модуль крутящего момента увеличивается до 2,5 раз; изменение его носит скачкообразный характер (рисунок).

Модуль крутящего момента пропорционален величине углового ускорения ε , и тангенциальной составляющей суммарного усилия Ft на пальце ведущего звена (точка A).

Подтверждается известное положение [2], что силовое взаимодействие в точке D отличается по величине при ходе точки D «вверх» и «вниз» на 30-50%. Дисбаланс активных сил при ходе «вниз» заставляет механическую систему в целом дополнительно «разгонять» приводной электродвигатель, переводя его на работу в «генераторном» режиме.

Выводы.

1. Предложенная методология модельно-математического мышления, использована для формирования учебно-исследовательской компетентности обучающихся на примере исследования динамики механической системы.

2. Применение данной методологии требует от обучающегося умения пользоваться специальной технической литературы и позволяет ему самостоятельно получить углубленные знания и навыки, развивающие его творческие способности.

Список литературы

1. Свидетельство № 50201000900 о Государственной регистрации электронного ресурса «Формирование информационного поля профессиональной деятельности бакалавров технического направления». Авторы: Гриненко Н.Ю., Тряпичин Ю.Д. Зарегистрировано в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» РАО 08 июня 2010 г. №15817.

2. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти. М.: ГУП, Изд-во «Нефть и газ», РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. 824 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ КОМБИНАТОРНОГО АНАЛИЗА В ИГРАХ С УГАДЫВАНИЕМ ЧИСЛА

Шарнова В.А., Горovenko Л.А.

Армавирский механико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Армавир, Россия, sharnova.veronika@yandex.ru

Логические игры, они же головоломки, очень полезны для симметричного развития личности человека. Во время игры развивается логическое мышление, скорость мышления, человек начинает быстрее находить ответы на поставленные задачи, что, несомненно, полезно в современном, быстро меняющемся мире. Помимо саморазвития, они так же помогают с пользой провести время.

Логические игры незаменимы для развития детей школьного и дошкольного возрастов, но так же актуальны и интересны взрослому человеку. Практически все логические игры имеют ярко выраженную математическую направленность, вследствие чего, могут быть решены методом комбинаторного анализа.

В данной работе приводится пример решения логической игры «Быки и коровы».

Эта, простая на первый взгляд, игрушка, однако заставит вас, напрячь серое вещество – это шедевр времяубивания на лекциях, уроках, работе или дома. Правила просты.

В классическом варианте игра рассчитана на двух игроков, каждый из которых задумывает и записывает тайное 4-значное число с неповторяющимися цифра-

ми. Игрок, который начинает игру по жребию, делает первую попытку отгадать число. Попытка — это 4-значное число с неповторяющимися цифрами, сообщаемое противнику. Противник сообщает в ответ, сколько цифр угадано без совпадения с их позициями в тайном числе (то есть количество коров) и сколько угадано вплоть до позиции в тайном числе (то есть количество быков).

«Быки» – это те цифры вашего числа, расположение которых поразрядно совпадает с цифрами загаданного числа;

«Коровы» - это те цифры вашего числа, которые присутствуют в загаданном числе, но находятся в другом месте, (в другом разряде, на другой позиции).

Рассмотрим пример: Загадано число «2308».

В числе присутствуют цифры - 2, 3, 0, 8;

На ваши попытки его угадать, ответом будет следующее:

1. «1234» – 0б, 2к («коровы» цифры 2 и 3, так как они присутствуют в загаданном числе, но находятся не на своих местах);

2. «5678» – 1б, 0к («бык» это цифра 8, находится на 4-й позиции, т.е. на месте);

3. «2380» – 2б, 2к (2,3 - быки, 8,0 - коровы, 2 и 3 на местах, 8,0 не на местах).

и т.д.

В среднем, пылливому уму требуется от 6 до 8 попыток, чтобы отгадать любое 4-значное число.

Стоит заметить, что игра, о которой идет речь, представляют собой весьма интересный объект для исследования на компьютере. Достаточно сказать, что в написании программы для «Быков и коров» участвовал один из крупнейших в мире специалистов в области программирования американец Д. Кнут. В нашей стране ряд результатов в этой области был получен группой студентов кафедры кибернетики МИСиС под руководством доцента М. Гендлера.

Основная задача, привлекающая математиков и программистов, состоит в нахождении оптимального алгоритма, то есть такой стратегии игры, при которой количество шагов для достижения максимального результата (получения 4 быков) будет минимальным.

На сегодняшний день существует несколько вариантов для решения этой задачи. Один из них представлен в работе А. Словеснова «Оптимальный алгоритм в игре быки и коровы», в которой он доказывает, что существует алгоритм, следуя которому можно отгадать число, сделав не более 7, но и не менее 6 ходов.

Алгоритм заключается в переборе комбинаций, начиная с 0123, 1245, 2456 и т.д., пытаясь найти ход с максимальной результативностью. Данная схема позволяет проверить практически все цифры на различных позициях, и по подсказкам (быкам и коровам) провести анализ и отгадать число.

Но данный алгоритм предназначен для случая, когда на первом месте в загаданной четырехзначной комбинации может стоять «0», что является одной из разновидностей игры. Но все же вернемся к классическому варианту.

В правилах сказано: «...Каждый из игроков задумывает и записывает тайное 4-значное число...», а число не может начинаться с 0, следовательно, данный алгоритм не будет столь результативен, если вообще может быть применен, в классической игре, тем более, если игра реализуется в компьютерной программе, где правила ввода число и проверочных комбинаций строго обозначены.

В ходе решения данной задачи мной был разработан алгоритм, позволяющий угадать число за максимум 8-9 шагов, а в частных случаях и за 5-7.

Заканчивается он в следующем.