

В данной работе формализована связь углового ускорения ведомого вала с конструктивными параметрами двухшарнирных карданных передач, исследовано влияние угла поворота ведущего вала, углов излома и угла между вилками, расположенными на одном валу на угловое ускорение ведомого вала. С помощью программного пакета SolidWorks Motion (COSMOSMotion) созданы 3D модели двухшарнирных карданных передач с углами приварки вилки 0, 2, 5 градусов и исследованы они на перемещение.

Рисунок 1 – Сборка двухшарнирного карданного вала

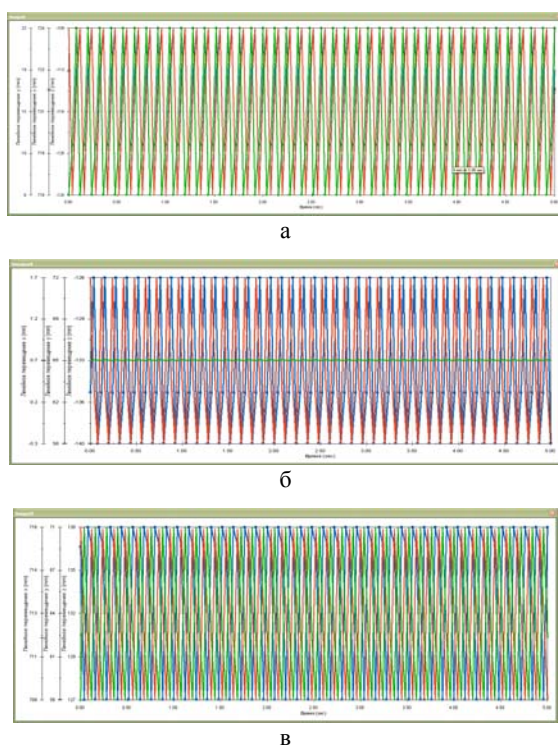


Рисунок 2 – Графики перемещения точки относительно осей x, y, z двухшарнирного карданного вала с углами приварки вилки 0°, 2°, 5°

Аналитическое исследование динамики карданного привода выполнено на модели, представляющей собой двухмассовую систему, с помощью уравнений Лагранжа II рода:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial K}{\partial \dot{\varphi}_i} \right) - \frac{\partial K}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_i} = Q_i.$$

Дифференциальные уравнения движения двухмассовой системы карданной передачи имеют вид:

$$I_{21} \dot{\omega}_2 = M_D - Y_{23} - r_{23}(\omega_2 - \omega_3),$$

$$e_{i-1,i} \dot{Y}_{i-1,i} = \omega_{i-1} K_{i-1} - \omega_i,$$

$$K_2 \equiv 1, i = 3, 4, 5, 6,$$

$$e_{67} \dot{Y}_{67} = \omega_6 K_6 - \omega_7,$$

$$I_7 \dot{\omega}_7 = Y_{67} - M_C + r_{67}(\omega_6 K_6 - \omega_7),$$

$$\dot{\varphi}_i = \omega_i, i = 3, 4, 5, 6,$$

Для трех видов сборки двухшарнирного карданного вала с углами приварки вилки 0°, 2°, 5° с заданной угловой скоростью вращения ω от 0 до 4000 об/мин в течении 5 секунд графики перемещения точки относительно осей x, y, z показаны на рисунках 2.

©ПГУ

КОМБИНИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СЕТЕЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛОКАЛЬНЫХ ЭВРИСТИК

С. А. АВИЛКИН, Д. О. ГЛУХОВ

This paper presents an algorithm for solving systems of nonlinear equations with usage a local heuristics, taking into account the features of such systems in models of networks of gas transportation

Ключевые слова: нелинейный, уравнение, система, газодинамический, эвристика

Основанием для разработки данного алгоритма послужила необходимость решения газодинамической задачи с целью расчета запасов газа в системе магистральных газопроводов Беларуси по результатам математического моделирования. Постановка задачи была представлена системами нелинейных уравнений – математической моделью стационарного и неизотермического движения газа в системах газотранспортных обществ.

Описанный в данной статье итерационный алгоритм предлагает способ решения указанной нелинейной системы на основе накопления и обработки статистики. Для каждой искомой переменной создается вектор ведения истории изменений ее значений, который хранит некоторое количество последних шагов, с которыми осуществлялось изменение соответствующей неизвестной. Основная идея алгоритма заключается в последовательном повторении двух основных этапов алгоритма до достижения критерия останова описанной итерационной процедуры – стабилизации значений неизвестных переменных с требуемой точностью. На первом этапе осуществляется покоординатный спуск в пространстве решений. На каждой итерации шаг осуществляет только одна переменная, изменение которой дает наилучшую минимизацию целевой функции. Первый этап продолжается пока либо невязка не достигнет значения, удовлетворяющего требуемой точности, либо для каждой из переменных не будет накоплена своя статистика изменений за наблюдаемый период. На втором этапе осуществляется групповой шаг в пространстве решений. Для каждой переменной вычисляется свой шаг и направление спуска, который остается неизменным на всех итерациях данного этапа. Данный параметр определяется на основе приобретенной статистики и вычисляется как усредненное значение за предыдущие итерации, корректируемое интегральным супер релаксационным множителем. Кроме этого, в разработанном алгоритме в процессе решения применяется периодическое «встряхивание» пространства поиска корней. Каждые N_{LN} итераций определяется переменная x_{LN} , вносящая наибольший вклад в общую невязку системы. Для x_{LN} определяются все уравнения, имеющие функциональную связь с данной переменной. Выбранный набор уравнений образует новую систему уравнений, которая изолируется от исходной. В новой системе значения других переменных, отличных от x_{LN} , фиксируются значениями, которые они ранее достигли в процессе решения основной исходной системы уравнений. Таким образом, новая система уравнений содержит только одну неизвестную x_{LN} , что наделяет полученную систему свойством разрешимости (при условии разрешимости исходной системы нелинейных уравнений). Полученное в результате решения такой системы значение x_{LN} передается в исходную систему нелинейных уравнений, где используется в следующей итерации основного алгоритма поиска корней исходной системы. Описанный процесс повторяется в основном процессе поиска решения исходной системы нелинейных уравнений каждые N_{LN} итераций, пока решение в исходной системе не будет найдено [1].

Литература

1. Глухов Д.О., Авилкин С.А. Комбинированный алгоритм решения системы нелинейных уравнений газодинамической задачи для сетей транспортировки газа с применением локальных эвристик // Вестник Полоцкого государственного университета / выпуск №12 серия С. – Новополоцк, 2011. – с. 9-15.

©ВГТУ

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНКИ НЕРОВНОТЫ СМЕШИВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ ПРОДУКТОВ С ПОМОЩЬЮ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ

А. Е. АВСЕЕВ, Д. Б. РЫКЛИН

New method for determining of mixing irregularity index is offered. Formula for calculation this index is developed. The simulation of blended yarn testing by specially designed program confirms the possibility of using this formula for calculating of mixing irregularity index. Developed method allows to evaluate the effectiveness of fibrous blend processing and to make adjustments in technology of blended yarn production.

Ключевые слова: неровнота, смешивание, емкостной датчик

В настоящее время существенную долю всей выпускаемой в мире пряжи составляет пряжа из смеси разнородных волокон. Сочетание волокон нескольких видов позволяет получить пряжу, обладающую комплексом ценных свойств, присущих ее отдельным компонентам, но только при качественном смешивании компонентов. Плохое качество смешивания приводит к повышению неровноты по всем свойствам пряжи, снижению стабильности технологических процессов ее производства и переработки.

В производственных условиях неровнота смешивания компонентов не определяется из-за отсутствия апробированного инструментального метода для ее оценки. Наиболее распространенным способом определения неровноты волокнистых продуктов по линейной плотности является применение