

В данной работе впервые сделана попытка определить точное значение углового ускорения выходного вала на примере двухшарнирной карданной передачи.

Для определения углового ускорения  $\varepsilon_3$  выходного вала двухшарнирной карданной передачи в качестве исходной информации используем формулу угла поворота ведомого вала в функции различных углов

$$\beta' = \arctag \left( \frac{\cos \gamma_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha (1 + \operatorname{tg}^2 \psi)}{\cos \gamma_1 - \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \psi + \cos^2 \gamma_2 \cdot \operatorname{tg} \psi (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \psi \cdot \cos \gamma_1)} \right), \quad (1)$$

где  $\alpha$  – угол поворота вала I;  $\beta'$  – угол поворота вала III;  $\gamma_1$  – угол излома вала I;  $\gamma_2$  – угол излома вала III;  $\psi$  – угол между вилками 2 и 1', расположенными на валу II.

Возьмем сначала первую, а затем вторую полную производную по времени от левой и правой частей выражения (1). В результате получим следующее:

$$\begin{aligned} \varepsilon_3 = \frac{d\omega_3}{dt} = & \varepsilon_1 \cdot L1(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi) + \omega_1 \cdot \left( \frac{\partial L1(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi)}{\partial \alpha} \cdot \omega_1 + \frac{\partial L1(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi)}{\partial \gamma_2} \cdot \omega_{\gamma_2} \right) + \\ & + \varepsilon_{\gamma_2} \cdot L2(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi) + \omega_{\gamma_2} \cdot \left( \frac{\partial L2(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi)}{\partial \alpha} \cdot \omega_1 + \frac{\partial L2(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi)}{\partial \gamma_2} \cdot \omega_{\gamma_2} \right), \end{aligned}$$

где  $\varepsilon_1$  – угловое ускорение вала I;  $L1(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi) = \frac{\partial \beta'}{\partial \alpha}$ ;  $L2(\alpha, \gamma_1, \gamma_2, \psi) = \frac{\partial \beta'}{\partial \gamma_2}$ ;  $\omega_3 = \frac{d\beta'}{dt}$  – угловая скорость вращения вала III;  $\omega_1 = \frac{d\alpha}{dt}$  – угловая скорость вала I;  $\omega_{\gamma_2} = \frac{d\gamma_2}{dt}$  – угловая скорость вала III при переменном угле  $\gamma_2$ ;  $\varepsilon_{\gamma_2}$  – угловое ускорение вала III при переменном угле  $\gamma_2$ .

Знание  $\varepsilon_3$  позволяет впервые определить момент сил, возникающий в двухшарнирной карданной передаче, равный произведению углового ускорения выходного вала III на его момент инерции –  $\varepsilon_3 \cdot I$ , который является: функцией углов карданной передачи; функцией углового ускорения  $\varepsilon_3$ ; дополнительным знакопеременным моментом к крутящему моменту, идущему от двигателя к ведущим колесам автомобиля

$$M = M_{кр} \pm \varepsilon_3 \cdot I.$$

Этот дополнительный знакопеременный момент оказывает разрушительное действие не только трансмиссии, но и всех систем транспортных средств.

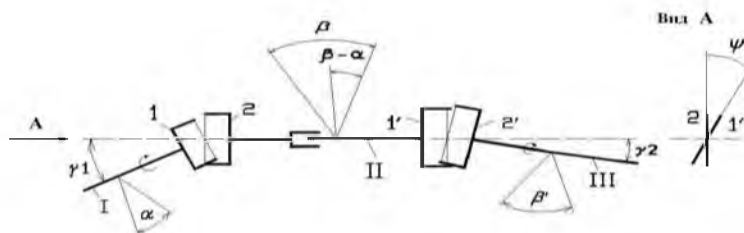


Рис. 1 – Схема плоской двухшарнирной карданной передачи с двумя карданами

© ВГТУ

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАССЛАИВАНИЕ

А.А. СТАРОВОЙТОВА, Е.Л. КУЛАЖЕНКО

Experimental researches of nonwoven materials on stratifying are spent. As a result of experiment dependences of process of destruction of a nonwoven material on loading size are received. On the basis of these dependences it is possible to define, on how many the zone of development of damages and accumulation of plastic deformation depends on factor of intensity of pressure on a material which in turn characterises a critical stage of a material to resist to stratification on a thickness

Ключевые слова: нетканые материалы, расслаивание, свойства нетканых материалов

В условиях дефицита сырья и постепенного истощения сырьевых ресурсов актуальными являются исследования, направленные на возможность переработки вторичного сырья и их повторного использования в производстве нетканых материалов для расширения областей применения. А следова-

тельно, актуальным является проведение исследований по определению характеристик этих материалов. Проведены исследования нетканых материалов из вторичных ресурсов – текстильных отходов на расслаивание. В качестве вторичного сырья использованы отходы швейной промышленности.

Выработка таких материалов осуществляется по следующей технологической схеме: смешивание → расщипывание → замасливание чесание → иглопрокалывание.

Развитие способности материала к накоплению повреждений происходит в вязко-упругих средах с вертикальными связями. Каждый из соединительных элементов испытывают напряжение некоторой деформацией. Когда деформация одного соединительного элемента достигнет критического значения, она разрывается. Длина зоны накопления повреждений возрастает, напряжения перераспределяются на соседние элементы, после чего процесс повторяется.

В результате эксперимента получены зависимости процесса разрушения нетканого материала от величины нагрузки. На основании этих зависимостей можно определить, на сколько зона развития повреждений и накопления пластической деформации зависит от коэффициента интенсивности напряжения на материал, который в свою очередь характеризует критическую стадию материала сопротивляться расслоению по толщине.

Полученная зависимость позволяет давать оценку способности нетканых материалов сопротивляться расслоению и прогнозировать их деформационные свойства на стадии проектирования, конструирования изделий и, следовательно, управлять технологическими процессами при их создании. Результаты исследований свидетельствуют о сложности деформационного процесса слоистых нетканых материалов, который необходимо учитывать при создании нетканых материалов технического назначения.

На основании проведенных исследований установлена возможность использования вторичных ресурсов для рационального и безопасного производства нетканых материалов в качестве строительных для жилищного и дорожного строительства, упаковочных и укрывных в сельском хозяйстве.

#### Литература

1. [http : // www.resursltd.ru](http://www.resursltd.ru)
2. *Мурыгин, В.Е.* Основы функционирования технологических процессов швейного производства: Учебное пособие для вузов и сузов / В. Е. Мурыгин, Е. А. Чаленко. – М.: Компания Спутник +, 2001. – 229 с., ил.
3. *Ящерицын, П.И.* Планирование эксперимента в машиностроении / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаринский. – Минск: Высшая школа, 1985. – 286 с.
4. Использование отходов швейного производства. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1993. – 6 с. – (Швейная пром-сть: Тематическая подборка по информационным картам/ЦНИИТЭИлегпром).
5. *Чукасова-Ильющкина, Е.В.* Технология многослойных текстильных материалов с использованием коротковолокнистых отходов : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Спец 05.09.02 «Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья» / Е. В. Чукасова-Ильющкина ; Витебский государственный технологический университет. – Витебск, 2008. – 288 с.

©БНТУ

### ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИКИ КАРДАНЫХ ПЕРЕДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

*О.Л. СТАРОВОЙТОВА, С.Л. МИХАЛЬКОВ, Ю.А. ГУРВИЧ*

In this article is the research of the kinematics of cardan shafts in dependence of obliquity angle, using correlation and regression analysis

Ключевые слова: углы карданной передачи, корреляционно-регрессионный анализ

Корреляционно-регрессионный анализ широко используется при исследовании различных зависимостей между статистическими рядами. В зависимости от количества рассматриваемых факторов корреляционно-регрессионный анализ подразделяется на два вида: парный и множественный. Парный корреляционно-регрессионный анализ устанавливает связь между двумя факторами:  $y_i = x_i$ ; многофакторный – между  $n$  факторами, один из которых – зависимый, а остальные – независимые:  $y_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ .

В работе исследование углового ускорения  $\beta' = \epsilon_3$  выходного вала двухшарнирной карданной передачи было выполнено с помощью парного корреляционно-регрессионного анализа при переменных углах (рис.1):

1.  $\alpha$  (при фиксированных углах  $\gamma_1, \gamma_2, \psi$ ). Примем, например,  $\gamma_1 = \pi/36, \gamma_2 = \pi/36, \psi = \pi/90$ ;
2.  $\gamma_1$  (при фиксированных углах  $\alpha, \gamma_2, \psi$ ). Примем, например,  $\alpha = \pi/6, \gamma_2 = \pi/36, \psi = \pi/90$ ;
3.  $\gamma_2$  (при фиксированных углах  $\alpha, \gamma_1, \psi$ ). Примем, например,  $\alpha = \pi/6, \gamma_1 = \pi/36, \psi = \pi/90$ ;
4.  $\psi$  (при фиксированных углах  $\alpha, \gamma_1, \gamma_2$ ). Примем, например,  $\alpha = \pi/6, \gamma_1 = \pi/36, \gamma_2 = \pi/36$ .