

и управлении и др. Средствами для реализации гибкой технологии машинного стежка на данных принципах являются: применение съемных рабочих инструментов (например иглы, прижимной лапки, технологической оснастки и т.п.), системы управления (натяжения ниток, давления прижимной лапки, величины дифференциала двигателя ткани, длины стежка, направления транспортирования материала и др.); системы контроля и диагностики (диагностика отказов, предупреждения отказов, информирование оператора о нарушениях и др.) и т.п.

Таким образом, представленные способы и принципы обеспечения функциональной гибкости технических средств ГШТС и прежде всего ее технического, технологического, методического, информационного и других видов обеспечений могут быть использованы при создании гибких технологических систем изготовления изделий.

Список использованных источников

1. Б. С. Сункуев. Расчет и конструирование машин и аппаратов: учебник - Витебск: УО «ВГТУ», 2014. — 168 с.
2. Диагностирование швейных технологических систем: монография // Ермаков А.С., Писаренко И.В. – М.: РГУТиС, 2013 – 232 с.
3. Кулу-Заде Р.А. Основы механизации производства одежды по индивидуальным заказам. - М.: МТИ, 1978 - 74 с.
4. Математическая модель рабочего процесса образования стежка на швейной машине/ Ермаков А.С. – журнал «Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса» №4, М.: РГУТиС, 2008 – с. 71-75
5. Оборудование швейных предприятий: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования, 2-е издание, стереотипное // Ермаков А.С. – М.: Издательский центр "Академия", 2004 - 432 с.
6. Проектирование механизмов краеобметочных машин предприятий сервиса: монография// Ермаков А.С. – М.: РГУТиС, 2008- 258 с.
7. Сторожев В.В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография / В. В. Сторожев, Н. А. Феоктистов. — Москва: Дашков и К, 2015. — 412 с.: ил.
8. Сучилин В.А. Основы структурно-конструктивной адаптации швейного оборудования к условиям функционирования/ диссертация на соиск. учен. ст. доктора техн. наук по спец. 05.02.13 «Машины и агрегаты» (легкая промышленность) – М.: МГУС, 2000.

УДК 677.054.32

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЗМА РЕМИЗНОГО ДВИЖЕНИЯ

Григорьев В.А., асп., Терентьев В.И., проф.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Практика эксплуатации и проектирования зверообразовательных механизмов (ЗОМ) показывает, что при разработке ЗОМ для скоростных ткацких машин необходимо на этапе принятия конструкторских решений оценивать проявление упругих свойств отдельных звеньев механизма передачи движения ремизкам, в частности механизма ремизного движения (МРД). В связи с этим, актуален поиск метода получения математической модели, позволяющий оценить МРД с учётом упругих параметров его звеньев.

В настоящей статье предлагается получение математической модели ЗОМ, полученной с использованием метода механических цепей, использующего математический аппарат линейных систем и позволяющих привлечь электромеханические аналогии. На основе метода механических цепей была построена механическая цепь МРД, которая была математически описана в форме зависимостей, представляющих амплитудно-частотные характеристики отдельных звеньев, групп звеньев и системы в целом. Амплитудно-частотная характеристика была принята в качестве показателя динамичности, названной комплексной кинематической характеристикой (ККХ), который, отражает вид возбуждающего воздействия –

кинематический, и математическую форму получаемого показателя – в виде комплексных амплитуд.

Приведены зависимости, полученные в форме алгебраических выражений для динамической оценки МРД ткацкой машины СТБ.

Ключевые слова: механизм ремизного движения, механическая цепь, математическая модель.

Одной из основных задач, стоящих при исследовании многозвенного механизма, является получение его математической модели, конкретный вид которой определяются целями исследования и принятой физической моделью объекта исследования.

Механизм ремизного движения (МРД) ткацких машин является многозвенной системой шарнирно связанных звеньев, аналитическое исследование динамики которой является сложной задачей. Известные исследования динамики МРД основывались на том положении, что звенья механизма являются абсолютно твердыми телами и для получения математической модели механизма использовались методы кинестатики, включающие в расчётную схему только инерционные параметры, устанавливаемые из характера движения звеньев.

В связи с ростом рабочих скоростей ткацких машин результатов анализа динамики МРД с использованием моделей на основе кинестатики, становится недостаточно для принятия решений по структуре и конструкции звеньев МРД на этапе проектирования. Экспериментальные исследования показывают, что на высоких скоростях система звеньев МРД проявляет свойства, характерные для упругих систем. Записи нагрузок показывают, что они носят существенно больший колебательный характер в начальные моменты выстоя ремизок, чем в периоды смены зева и действия максимальных инерционных нагрузок. Таким образом, актуален поиск и использование метода получения математической модели, позволяющий оценить МРД с учётом упругих параметров его звеньев.

В отношении механизма ремизного движения постановка такой задачи становится вполне обоснованной при принятии технических решений в рамках технологического процесса зевобразования, т.е. введение в систему расчёта динамики в качестве составного элемента нитей основы. В принятых на сегодняшний день расчётах и анализе МРД действие нитей основы учитывалось в форме статической нагрузки для каждого рассматриваемого положения звеньев механизма.

В рамках механической структуры многозвенных стержневых МРД ткацких машин даже учет упругости отдельных звеньев приводит к системе уравнений движения достаточно высокого порядка. Однако опыт проектирования показывает, что на этапе конструктивной проработки нет необходимости проводить сложный динамический расчёт МРД в целом. Поскольку при динамических расчетах используются параметры звеньев, определяемые конструкцией, часто представляет практический смысл сначала оценить их влияние на динамические показатели механизма, то есть, по существу, получить динамическую характеристику отдельных звеньев и её значимость в механизме, как функции параметров звеньев (массы, жесткости и длины) $D_m = f(m_i, k_i, l_i)$. Проведение динамического анализа в таком случае будет завершающим этапом получения данных о величинах нагрузок в шарнирных соединениях для проведения прочностных расчетов или установления законов движения звеньев. Такой подход к решению целевой задачи $F(k_i, m_i, l_i) \rightarrow \min$ позволяет снизить объем расчетных работ в ходе конструктивной разработки или модернизации механизма.

В связи с этим, предлагается в качестве одного из показателей динамической характеристики МРД использовать динамический показатель на основе динамической оценки механизма, полученной с применением метода механических цепей [1], [3], использующий математический аппарат линейных систем и позволяющий привлечь электромеханические аналогии.

Вопрос введения в расчёт отдельных звеньев механической системы МРД с учетом упругости решался путём сравнения коэффициента жесткости стержневого звена, полученного из условий его связей с другими звеньями. Величина коэффициента жесткости нитей основы рассчитывалась для максимального числа нитей основы в заправке из ассортимента тканей, вырабатываемых на данной ткацкой машине. Коэффициент жесткости определялся по экспериментальной формуле [1]:

$$k = 981,5 \cdot \left(\frac{2,59}{N - 3,53} + 0,03 \right), \quad (1)$$

где N – номер пряжи.

На основе метода механических цепей была построена механическая цепь МРД, которая была математически описана в форме зависимостей, представляющих амплитудно-частотные характеристики отдельных звеньев, групп звеньев и системы в целом. Амплитудно-частотная характеристика была принята в качестве показателя динамичности, названной комплексной кинематической характеристикой (ККХ), который, отражает вид возбуждающего воздействия – кинематический, и математическую форму получаемого показателя – в виде комплексных амплитуд.

На рис. 1 показана структурно-динамическая схема ЗОМ для ткацкой машины СТБ. когда в системе звеньев МРД подремизная тяга 5 была введена в расчёт с учетом упругого показателя в форме коэффициента жесткости k_F и упругости нитей основы в форме коэффициента жесткости k_L . На схеме ЗОМ для каждого структурного элемента, являющегося двухполюсником и представляющего сосредоточенные параметры «масса» или «упругость» точки, обозначенные числами 1-2, 3-4 и т.д., представляют его полюса.

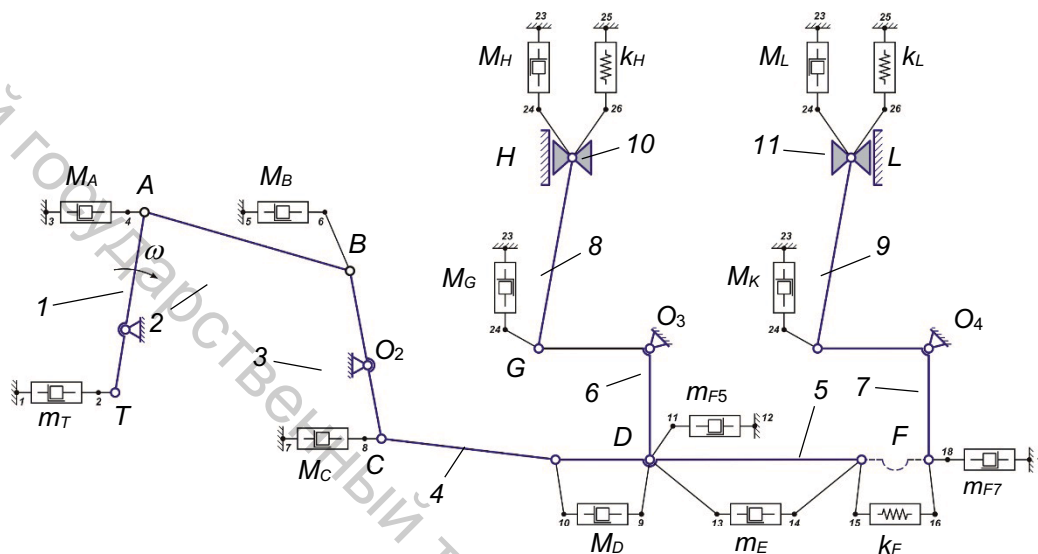


Рис. 1 - Структурно-динамическая схема зевобразовательного механизма ткацкой машины СТБ с кулачковым приводом

На рис. 2 представлена механическая цепь ЗОМ, соответствующая схеме на рис. 1, при кинематическом возбуждении $V(t)$. На рис. 2 для каждого структурного элемента указаны уравнение звена и его обозначение.

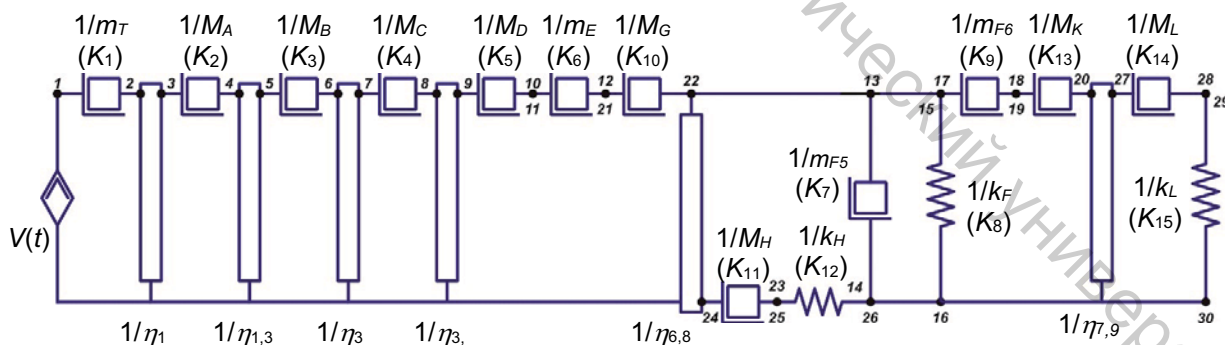


Рис. 2 - Механическая цепь ЗОМ ткацкой машины СТБ при кинематическом возбуждении со скоростью $V(t)$

Зависимость для вычисления полной ККХ можно получить в виде суммы двух составляющих: первая описывает ККХ КПР группы звеньев привода ЗОМ, и вторая – ККХ КМРД группы звеньев собственно механизма ремизного движения:

$$K = K_{np} + K_{MPD}$$

Величины комплексных кинематических характеристик, полученных на основе известных соотношений и правил действий с функциями, описывающими структурные элементы

механической цепи [1], будут определяться из выражений:

$$K_{MPD} = K_{6-15} = -j \frac{m_E + M_G}{\omega m_E M_G} + j \frac{\omega^2 M_H - k_H}{\omega M_H k_H \eta_{6,8}} + \frac{\omega B}{A_F B - \omega^2 M_K M_L m_{F6} k_L \eta_{7,9}}. \quad (2)$$

$$K_{IP} = K_{1-5} = -j \frac{1}{\omega m_T} - j \frac{1}{\omega M_A \eta_1^2} - j \frac{1}{\omega M_B \eta_1^2 \eta_{1,3}} - j \frac{1}{\omega M_C \eta_1^2 \eta_{1,3} \eta_3^2} - j \frac{1}{\omega M_D \eta_1^2 \eta_{1,3} \eta_3^2 \eta_{3,5}}. \quad (3)$$

На фиг. 1 и в уравнениях (2) и (3):

ω – угловая частота вращения; j – мнимая единица;

$M_A = m_{A1} + m_{A2}$, $M_B = m_{B2} + m_{B3}$, $M_C = m_{C3} + m_{C4}$, $M_D = m_{D4} + m_{D5}$; $M_G = m_{G6} + m_{G8}$,

$M_K = m_{K7} + m_{K9}$; $M_H = m_{H8} + m_{H10}$; $M_L = m_{L9} + m_{L11}$; – замещающие массы звеньев с одной точкой сосредоточения;

$B = A_L M_K m_{F6} - (m_{F6} + M_K) M_L k_L \eta_{7,9}$, $A_F = \omega^2 m_{F5} - k_F$, $A_L = \omega^2 M_L - k_L$;

η_1 – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звена 1 (ОТА),

$\eta_{1,3}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 1-3,

η_3 – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звена 3,

$\eta_{3,5}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 3-5,

$\eta_{6,8}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 6-8,

$\eta_{7,9}$ – передаточное отношение точек сосредоточения параметров звеньев 7-9.

В результате можно выполнить динамическую оценку многозвенного механизма с использованием несложных алгебраических выражений.

Список использованных источников

1. Дружинский И.А. Механические цепи. – Л.: Машиностроение, 1977. – 240 с.
2. Гордеев В.А. Динамика механизмов отпуска и натяжения основы ткацких станков. – М.: Легкая индустрия, 1965. – 228 с.
3. Григорьев А.В. Динамическая оценка механизмов ремизного движения ткацких станков с использованием механических цепей. : диссертация ... кандидата технических наук : 05.02.13. – Москва, 2000. – 239 с.

4.6 Метрология, стандартизация и оценка соответствия

УДК 338.24

ПРИМЕНЕНИЕ SWOT-АНАЛИЗА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВУЗА

Боровая В.Г., студ., Махонь А.Н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В процессе работы выполнен теоретический анализ примеров применения SWOT-анализа в организациях; изучены: структура, схема последовательности и взаимодействия процессов, документация СМК ВГТУ, результаты внутренних и внешних аудитов СМК; разработана методика выполнения SWOT-анализа; разработан перечень факторов внешней среды и внутренних свойств университета; разработана анкета и проведен экспертный опрос специалистов вуза; проведена обработка экспертных оценок с учётом имеющихся предложений по формированию стратегии университета.

Ключевые слова: SWOT-анализ, система менеджмента качества, возможности, угрозы, факторы внешней среды, университет, внутренняя среда университета.

Состояние организации во многом зависит от того, насколько она способна реагировать