

УДК 621.835.642.05

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗЕВООБРАЗУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ТКАЦКИХ СТАНКОВ НА ОСНОВЕ ИХ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА

В.А. Лясич,

Ю.В. Кулемкин (ЦНИИМашдеталь, г. Москва)

В статье рассматриваются зевобразующие механизмы ткацких станков типа СТБ и Р-1-190, кулачковая и рычажная части этих механизмов содержат большое количество избыточных связей, которые при сборке приводят к появлению монтажных напряжений. Предложен вариант уменьшения числа избыточных связей, что приводит к надежности и долговечности этих механизмов.

Зевобразование в ткацких станках типа СТБ и Р-1-190 осуществляется многозвенными кулачково-рычажными механизмами, в конструкциях которых преобладают одноподвижные кинематические пары. По структурной классификации теории механизмов и машин они относятся к парам пятого класса, что приводит к появлению большого количества избыточных связей (ИС). В станке СТБ-175 этот механизм имеет их 24 [3]. В зевобразующем механизме (ЗОМ) станка Р-1-190 (рис. 1), имеющем число степеней свободы $W = 3$ (одна основная и две местные), подвижных звеньев

$n = 11$, кинематических пар 2-го класса $p_{II} = 2$, пар 4-го класса $p_{IV} = 1$, пар 5-го класса $p_V = 14$, количество ИС рассчитывают по формуле Малышева

$$q = W - 6n + 2p_{II} + 4p_{IV} + 5p_V = 15.$$

Известно, что ИС являются одной из причин снижения надежности и долговечности механизмов, поэтому, модернизируя механизм, следует стремиться к снижению числа таких связей.

На примере ЗОМ станка Р-1-190 рассматривается один из вариантов совершенствования структуры этих механизмов.

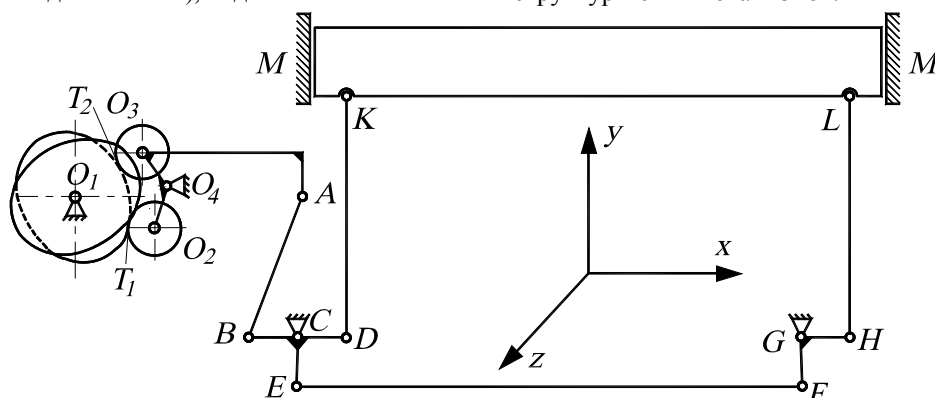


Рис. 1. Кинематическая схема зевобразующего механизма станка Р-1-190

Кулачковая часть этого механизма имеет замыкание двух высших кинематических пар T_1 и T_2 2-го класса. Толкатель с осью вращения O_4 содержит четыре кинематические пары 5-го класса. Количество подвижных звеньев $n = 4$. Число степеней свободы $W = 3$. Тогда

$$q = W - 6n + 5p_V + 2p_{IV} = 3.$$

Вследствие частичного износа подвижных соединений кулачковой части механизма появляются зазоры в высших кинематических парах T_1 и T_2 , которые приводят к ударным нагрузкам в них и другим нежелательным явлениям.

Увеличить срок службы кулачкового механизма можно введением подпружиненной оси одного из роликов [2]. При этом уменьшится до 2 и количество ИС.

Переходя к рычажной части механизма имеем: $W = 1$, $n = 8$, $p_V = 11$, $p_{IV} = 1$ (кинематическая пара М), получим количество ИС в этой части механизма

$$q = W - 6n + 5p_V + 4p_{IV} = 12,$$

количество замкнутых контуров $k = p_V + p_{IV} - n = 4$ – это O_4ABCO_4 , $CEFGC$, $CDKMC$ и $GHLMG$.

Все они содержат по 3 ИС (одна линейная – вдоль оси Z и две угловые относительно осей X и Y).

Нами предлагается все вращательные кинематические пары рычажной части механизма, начиная с кинематической пары А, заменить цилиндрическим парами 4-го класса, тогда все линейные ИС будут полностью устранены. Останутся 8 угловых связей, которые из-за малой ширины звеньев устранить значительно сложнее, кроме того, их отрицательное влияние на долговечность механизма значительно меньше, чем линейных.

На рис. 2 показана конструктивная схема цилиндрической кинематической пары.

ВЫВОДЫ

1. Зевобразующие механизмы ткацких станков типа СТБ и Р-1-190 содержат большое количество избыточных связей, поэтому нуждаются в совершенствовании их конструкции, которое может быть осуществлено на основе структурного анализа этих механизмов.

2. Замена кинематических пар 5-го класса на пары 4-го класса позволяет уменьшить количество избыточных связей более чем на 30%, что увеличит срок службы механизмов.

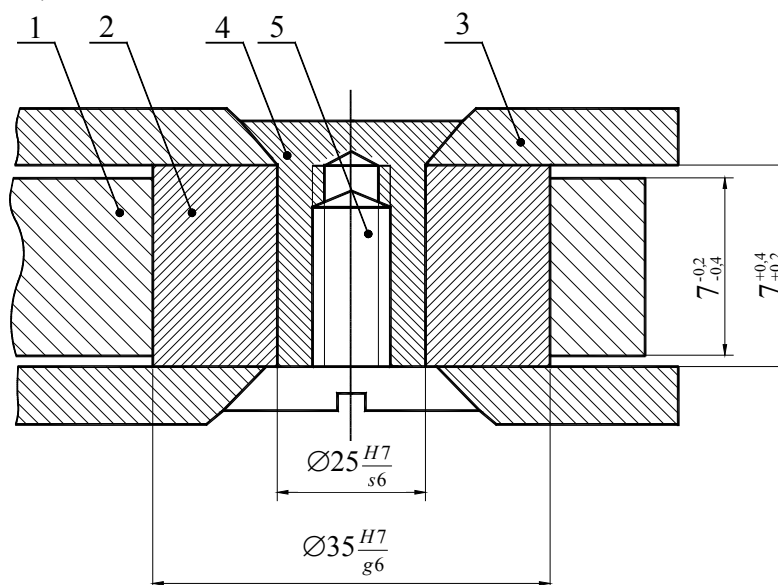


Рис. 2. Схема цилиндрической кинематической пары:

1 – тяга; 2 – втулка-ось; 3 – рычаг; 4 – гайка; 5 – винт

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решетов Л.Н. Самоустанавливающиеся механизмы / Л. Н. Решетов. – М. : Машиностроение, 1979.
2. Горский Б.Е. Модернизация кулачковых механизмов машин / Б. Е. Горский, Я. Л. Чернявский. – М. : Машиностроение, 1964.
3. Лясич В.А. Исследование структуры зевобразующих механизмов ткацких станков СТБ / В. А. Лясич, Ю. В. Кулемкин, В. А. Макаров // Технология текстильной промышленности. – 2006. – №6.

V.A. Lyassich, Yu.V. Kulyemkin

LOOM SHEDDING MECHANISMS MODERNIZATION UPON THEIR STRUCTURE ANALYSIS