

Ш.Х.Мадрахимов, А.Дж. Джураев  
Доктарант НАН КР, д.ф-м.н., проф. МОиН КР.  
Sh.H. Madrahimov, A.Dzh.Dzhurabaev  
Doctoral candidate NAS KR, d.ph-m.s., prof. MEaS KR

## **ВЛИЯНИЕ КРУТИЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ ПРУЖИНЫ НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ НА ЕГО МАКСИМАЛЬНЫЙ МОМЕНТ СЖАТИЯ В ОПОРЕ РЫЧАГА БАТАННОГО МЕХАНИЗМА В ТКАЦКОМ СТАНКЕ**

*Сущность разработанной нами конструкции батанного механизма заключается в том, что батанный механизм ткацкого станка состоит из кулачка и сопряженного с ним контркулачка, установленных на главном валу, контактирующие с профилями кулачков два составных ролика, включающие шарнир, насаженные на него упругие резиновые втулки.*

*Ключевые слова: пружины, накопитель энергии, рычаг, механизм, резиновые втулки.*

## **EFFECT OF TORSIONAL STIFFNESS OF THE SPRING-ENERGY STORAGE AT ITS MAXIMUM COMPRESSION POINT IN THE SUPPORT OF THE LEVER MECHANISM IN BATA LOOM**

*The essence of the design developed by us Bata mechanism lies in the fact that Bataille loom mechanism consists of a cam and its associated counter-cam mounted on the main shaft in contact with the cam profile, two composite video, including the hinge, impaled on his elastic rubber bushings.*

*Keywords: spring, energy storage, the lever mechanism, rubber bushings.*

При формировании ткани в ткацких станках основным является батанный механизм [1]. Недостатком существующей конструкции батанного механизма с двухдисковым кулачком является то, что при возвратно-качательном движении батана в механизме возникают неуравновешенные инерционные силы, которые приводят к увеличению реакций в кинематических парах и неравномерному вращению главного вала ткацкого станка. В результате закон движения батана отличается от проектируемого закона движения. Кроме того под действием сил инерции батана за один оборот кулачка дважды происходит переход контакта роликов батана с кулачка на контркулачок, что вызывает удары в механизме ткацкого станка и повышенную вибрацию [2,3,4].

Сущность разработанной нами конструкции батанного механизма заключается в том, что батанный механизм ткацкого станка состоит из кулачка и сопряженного с ним контркулачка, установленных на главном валу, контактирующие с профилями кулачков два составных ролика, включающие шарнир, насаженные на него упругие резиновые втулки и наружной втулки, причем толщина упругой резиновой втулки составного ролика контактирующий с кулачком в два раза больше, чем толщина упругой резиновой втулки составного ролика контактирующий с контркулачком. Составные ролики установлены шарнирно на трехплечем рычаге, при этом третье плечо рычага является лопастью батана, к которому укреплен батанный брус несущий бердо. Рычаг установлен на батанном валу и связан с ним пружиной кручения (накопитель энергии) заяви. Батанный механизм работает следующим образом. Вращательное движения кулачок 2 и спаренный с ним контркулачок 3 получают от главного вала 4. При этом трехплечий рычаг (толкатель) получает качательное движение за счет постоянного контакта роликов 5 и 6 с профилями кулачков 2 и 3. Это движение передается брусу (плечу 7 рычага) 10 с бердом 11.

В процессе работы батанного механизма составные ролики 5 и 6 взаимодействуют с профилями кулачка 2 и контркулачка 3, возникают значительные силы давления. Упругие резиновые втулки 13 и 14 деформируясь, амортизируют силы давления между роликами 5 и 6 и кулачками 2, 3. Максимальные значения этих сил происходят в момент приобоя уточной нити. Кулачок 2, через составной ролик 6, плечья 7 брус.трехплечевого рычага, брус 10, берда 11 обеспечивают основной процесс приобоя уточной нити. Поэтому толщина упругой резиновой втулки 13 в два раза больше, чем толщина упругой резиновой втулки 14.

Кроме того в процесса качания бруса 10 с бердом 11 против часовой стрелки (холостой ход) пружина кручения 15 закручивается и накапливает энергию, а в рабочем режиме-движения бруса 10 с бердом 11 по часовой стрелки (процесс приобоя) пружина 15 выкручивается и выдает накопленную энергию, помогая берду 11 производит прибор нити с достаточной силой.

1.

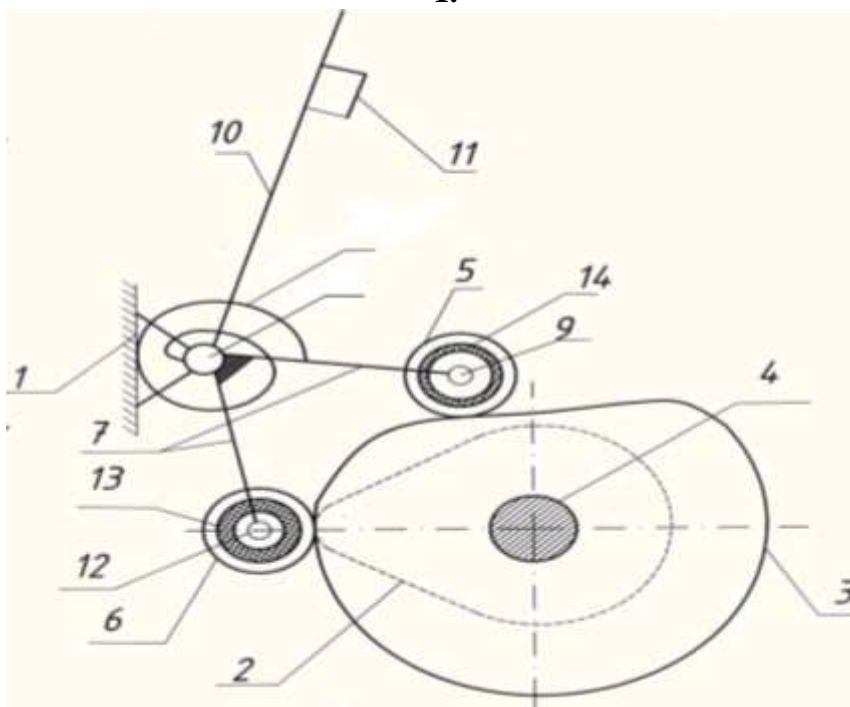


Рис.1 Батанный механизм ткацкого станка

При ударном взаимодействии берда с нитками основы на трехплечий рычаг батана передаются значительные нагрузки пружины кручения которые деформируясь амортизируют эти силы. При этом важным является определение максимального момента сжатая пружины. Для приближенного определения круговых деформаций круговой пружины батанного механизма рассмотрим кинетическую энергию рычага, который в процессе работы переходит в потенциальную энергию пружины кручения в каждый момент времени:

$$T = \frac{I_{пр} \omega_p^2}{2}; \quad \Pi = \frac{C_n \cdot \varphi_a^2}{2} \quad (1)$$

где,  $I_{пр}$ - приведенный момент инерции рычага,  $\omega_p$ -угловая скорость рычага батана,  $C_n$ - круговая жесткость пружины,  $\varphi_a$  - угол закручивания пружины.

При этом максимальный угол закручивания пружины:

$$\varphi_{\text{max}} = \frac{\omega_p}{\sqrt{C_n / I_n}} \quad (2)$$

Тогда максимальный момент сжатия пружины кручения при накоплении энергии в холостом перемещении рычага будет:

$$M_{\text{max}} = \omega_p \sqrt{I_n C_n} \quad (3)$$

При каждом вращении двухдисковых кулачков рычаг батана совершает соответствующее качательное движение с угловой частотой  $\omega_p = 32 \text{ с}^{-1}$ . Для расчетов принимает  $C_n = (950 \div 1150) \text{ Нм/рад}$ ,  $I_n = (0.0105 \div 0.0140) \text{ кгм}^2$ .

На рис.2 представлены графические зависимости изменения максимального момента сжатия круговой пружины в опоре рычага батана от выработки круговой жесткости пружины.

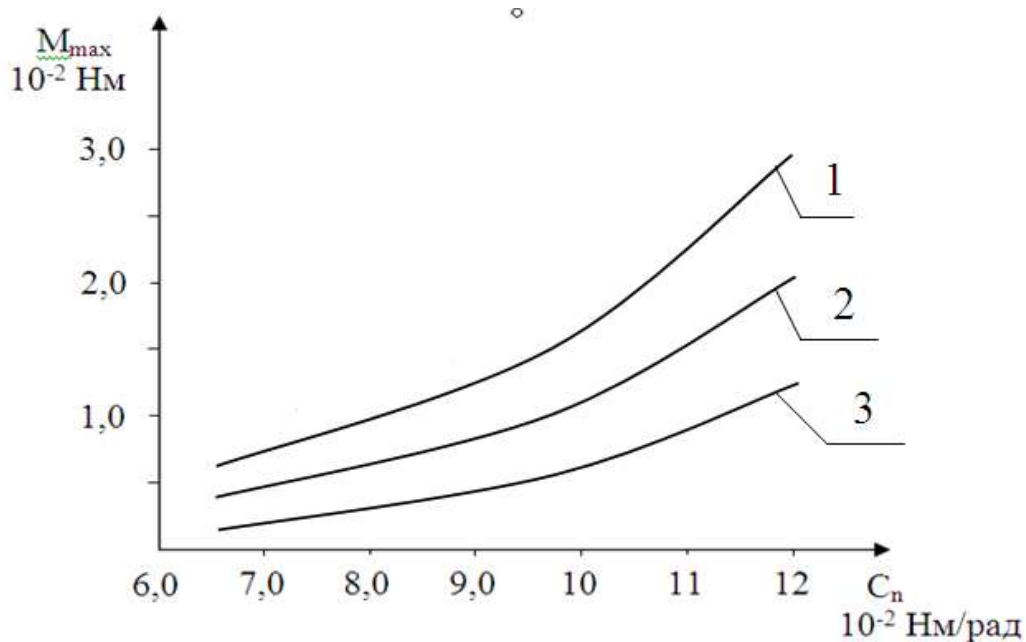


Рис.2. Графические зависимости изменения максимального момента сжатия круговой пружины в опоре рычага батана от выработки круговой жесткости пружины.

где, 1- $I_n=0.015 \text{ кгм}^2$ ;

2- $I_n=0.013 \text{ кгм}^2$ ;

3- $I_n=0.0105 \text{ кгм}^2$ ;

Из полученных результатов видно, что увеличение круговой жесткости пружины накопителя энергии приводит к возрастанию максимального момента сжатия. Рекомендуемыми значениями параметров являются:  $C_n = (1000 \div 1050) \text{ Нм/рад}$ ;  $\omega_p = (35 \div 40) \text{ с}^{-1}$ ;  $I_n = (0.01 \div 0.013) \text{ кгм}^2$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы теории, конструкция и расчет текстильных машин, М., «Машиностроение», 1975, с.217-221.
2. Батанный механизм с кулачковым разгрузателем патент РФ на полезной модели, №201012 7678.
3. Патент РФ № 209123, Ткацкие батаны. ШтефенАкманн, Лоран Гаксай, АлфредШтирпеманн, патентообладатель: Зульцер РЮТИ АТСН.

4. Каримов Р.И. «Модернизированные динамика приводу с цикловыми механизмами например машин хлопкового промышленного комплекса» докторская диссертация, Ташкент, 1993, с.170-171.
-