



**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАТЯЖНОГО
УСТРОЙСТВА С РЕЗИНОВЫМИ АМОРТИЗАТОРАМИ В ШВЕЙНОЙ
МАШИНЕ**

**EXPERIMENTAL STUDIES OF A TENSIONER WITH RUBBER SHOCK
ABSORBERS IN A SEWING MACHINE**

УДК 534.833.524.2

Мансури Дилрабо Сайдулло, профессор кафедры дизайн, Технологический университет Таджикистана, г. Душанбе

Шухратзода Ганчина, ассистент кафедры дизайн и текстиль, Худжандский политехнический институт Таджикского университета им. Академика М.С.Осими, г. Худжанд

Mansuri D. S. dsmansurova@mail.ru

SHuhratzoda G. g.shuhratzoda@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты экспериментальных исследований нитенатяжителя с двумя упругими амортизаторами по определению значений натяжений игольной нити при входе и выходе из нитенатяжителя, а также колебания тарелок нитенатяжителя при различных скоростных режимах работы швейной машины. Получены закономерности колебаний тарелок, анализами построенных графических зависимостей были рекомендованы основные параметры разработанной конструкции.

Annotation

The article presents the results of experimental studies of a thread tensioner with two elastic shock absorbers to determine the values of the tension of the needle thread

when entering and exiting the thread tensioner, as well as vibrations of the thread tensioner plates at different speed modes of the sewing machine. Regularities of the oscillations of the plates were obtained, the main parameters of the developed design were recommended by analyzing the plotted graphical dependencies.

Ключевые слова: швейная машина, нитенатяжитель, игольная нить, тарелка, амортизатор, резина, пружина, колебание, амплитуда, натяжение, жесткость, режим работы, тензометрирование, тахогенератор.

Keywords: sewing machine, thread tensioner, needle thread, plate, shock absorber, rubber, spring, oscillation, amplitude, tension, stiffness, operating mode, strain gauge, tachogenerator.

Для измерения крутящего момента и натяжений нити при входе и выходе из нитенатяжителя был использован метод тензометрирования. Частота вращения главного вала и положений иглы были использованы специальные датчики и тахогенератор постоянного тока [1].

Для решения данной задачи нами была разработана экспериментальная установка на базе швейной машины ЯМАТА обычной конструкции с тарельчатыми натяжителями игольной нити.

В рекомендуемой конструкции нитенатяжителя тарелки имеют возможность двигаться по оси устройства, а с двух сторон они прижаты друг к другу резиновыми амортизаторами (см. рис. 1, б). Марки резин испытуемых при их использовании в качестве амортизаторов в натяжителях швейной машины: 1338, HO-68, 1847, 1825MBCS, 3826 MBC, 7B-14MBC. Тензометрическая схема включает использование тензодатчиков для измерения крутящего момента на главном валу [2], а также натяжения нити перед входом и выходом [3], из тарельчатого нитенатяжителя.

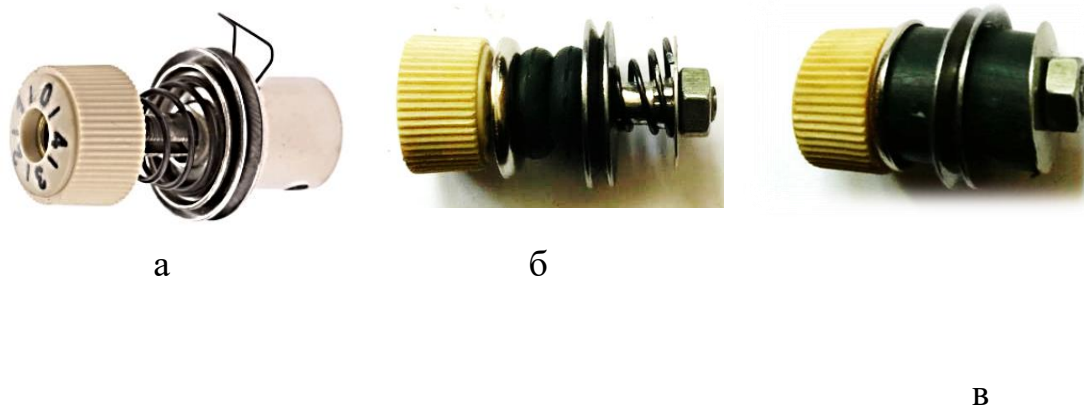


Рис 1. - Общий вид и элементы натяжных устройств, как существующий конструкции (а), так и рекомендуемой конструкции с резиновым амортизатором и пружинным нажимным элементом (б), а также вид нитенатяжителя только с резиновыми упругими элементами (в).

Анализ результатов в рекомендуемой конструкции нитенатяжителя натяжные тарелки имеют возможность перемещаться вдоль оси при изменениях натяжения нити. Кроме того включение в нитенатяжитель резиновую амортизирующую втулку приводит к значительному выглаживанию колебаний натяжения при выходе из нитенатяжителя. Из графиков видно, что увеличение частоты вращения главного вала швейной машины приводит к возрастанию натяжения игольной нити по нелинейной закономерности. При существующем нитенатяжителе увеличение частоты вращения главного вала от 2500 об/мин до 5000 об/мин приводит к возрастанию размаха колебаний натяжения игольной нити от 22 Сн до 32 Сн по нелинейной закономерности при стачивании плотных материалов джинси марки “Деним”, а при менее плотных материалах марки “Джин” и “Стрейч” значения ΔT увеличивается от 15,2 Сн до 24,1 Сн.

Использование тарельчатого нитенатяжителя с амортизирующей резиновой втулкой и нажимным упругим элементом ΔT возрастает от 8,13 сн до 15,1 сн при стачивание плотных материалов “Деним”, а при менее плотных материалах “Джин” размах колебаний игольной нити возрастает от 4,3 Сн лишь до 9,25 Сн.

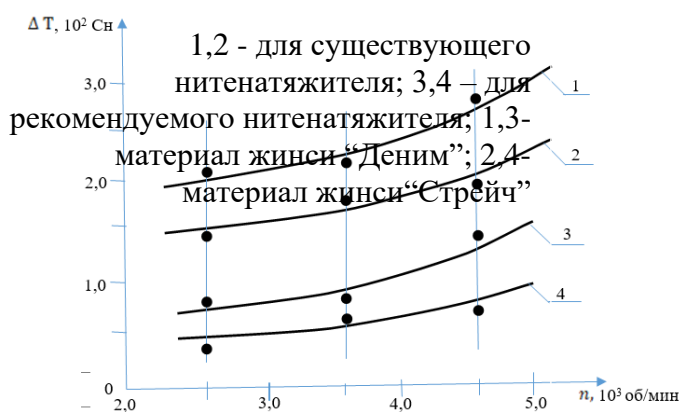


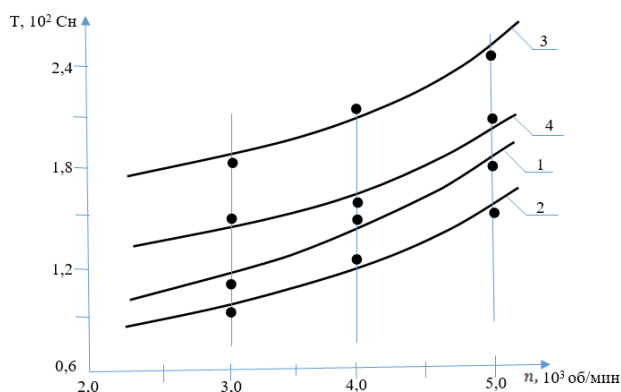
Рис. 2 - Графические зависимости изменения размаха колебаний натяжения игольной нити после нитенатяжителей

Следует отметить, что увеличение частоты вращения главного вала швейной машины до 5000 об/мин приводит и увеличению натяжения после существующего нитенатяжителя от 173,5 Сн до 253,4 Сн по нелинейной закономерности при стачивании плотных джинсовых материалов марки «Деним». Но, при использовании нитенатяжителя с двумя резиновыми упругими амортизаторами значение T возрастает от 93 Сн до 176 Сн по нелинейной закономерности. При этом (1,5÷1,8) раза уменьшается натяжения игольной нити по сравнению с серийным вариантом. В разработанной конструкции нитенатяжителя выравнивание натяжения нити происходит не только использованным двух амортизирующих резиновых втулок, но и возможностью перемещением тарелок по оси при значительных изменениях натяжения игольной нити (рис.4). На рис.4 представлены графические зависимости изменения амплитуды колебаний тарелок натяжного устройства от изменения частоты вращения главного вала коэффициентов жесткостей упругих элементов нитенатяжителя.

Анализ построенных графиков показывает что при увеличении « n » от 2500 об/мин до 4500 об/мин $m=0,3 \cdot 10^{-3}$ кг $c_1=c_2=2,5 \cdot 10^4$ н/м амплитуда колебаний тарелок увеличивается от $1,05 \cdot 10^{-3}$ м до $2,15 \cdot 10^{-3}$ м при стачивании плотных джинсовых материалов.

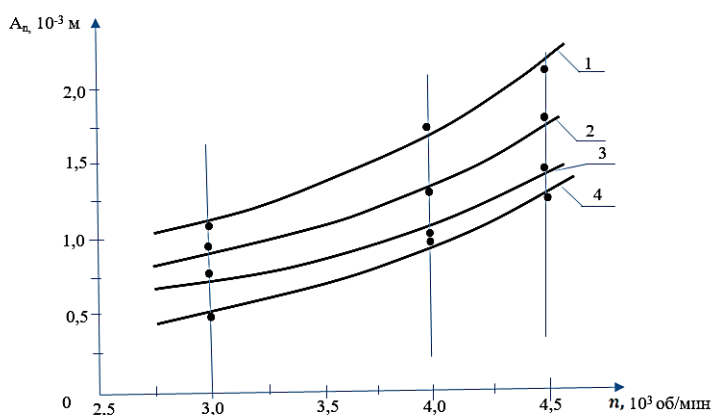
С увеличением массы тарелок до $0,4 \cdot 10^{-3}$ кг и коэффициентов жесткостей резиновых амортизаторов до $3,5 \cdot 10^4$ н/м амплитуда колебаний тарелок

увеличивается от $0,45 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ до $1,21 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ при стачивании менее плотных джинсовых материалов.



1,2- $T_{\text{вх}}=f(n)$; 3,4- $T_{\text{вых}}=f(n)$; 1,3-для существующего нитенатяжителя; 2,4-для рекомендуемого натяжителя при $C_{\text{ср}}=0,12 \cdot 10^4 \text{ н/м}$

Рис. 3 Графические зависимости изменения средних значений натяжений нити при входе и выходе из тарельчатого нитенатяжителя в швейной машине



1,2- при $m_T=0,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; $c_1=c_2=2,5 \cdot 10^4 \text{ н/м}$; 3,4- при $m_T=0,4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$; $c_1=c_2=3,5 \cdot 10^4 \text{ н/м}$;

Рис.3- Графические зависимости изменения амплитуды колебаний тарелок натяжного устройства от изменения частоты вращения главного вала и коэффициентов жесткостей упругих элементов нитенатяжителя

На основе анализа результатов экспериментальных исследований нитенатяжителя с двумя амортизаторами получены закономерности колебаний тарелок, закономерности изменения входного и выходного из нитенатяжителя игольной нити при различной жесткости амортизаторов в различной частоте вращения главного вала. Обоснованы параметры нитенатяжителя.

Литература

1. Гарбарук, В. П. Расчет и конструирование основных механизмов челночных швейных машин / В. П. Гарбарук. – Л.: Машиностроение, 1977. – 232 с.
2. Франц В.Я. Оборудование швейного производства /В. Я. Франц. – М.: Изд. центр "Академия", 2002. – 488 с.

3. Оников, Э. Л. Натяжные и контрольно-очистительные устройства одиночных нитей. / Э. Л. Оников. – М. : Гизлегпром, 1963. – 110 с.
4. Добронравов В.В., и др., Курс теоретической механики, «Высшая школа», М., 1974 г.
5. Мансурова М.А. «Совершенствование технологии получения двухниточных цепных стежков с расширенными характеристиками и рабочих органов швейных машин» [Текст]: дисс... докт. тех. наук: 05.02.04 / М.А. Мансурова - Ташкент, 2007. -223 с.
6. Поболь О. Н., Фирсов Г. И. Решение задач акустики текстильных машин на основе баланса акустической энергии //Вестник научно-технического развития. – 2018. – №. 11. – С. 39-48.
7. Сафронова И.В. Технические методы и средства измерений в швейной промышленности. М. “Легкая и пищевая промышленность”, 1983, 229 с.
8. Баубеков С.Д., Джураев А. Динамика машин и механизмов // Учебник, изд. «Эверо», Тараз, Казахстан 2014, с.200.
9. Щербаков В.П. Влияние жесткости нити на длину петли. – Технология легкой промышленности. Изв. Вузов, 1975, №5, с. 125-129.

Literature

1. Garbaruk, V.P Raschet i konstruirovaniye osnovnykh mekhanizmov chelnochnykh shvejnykh mashin. Garbaruk, V.P. Calculation and design of the main mechanisms of shuttle sewing machines / V. P. Garbaruk – L.: Mashinostroenie, 1977 – - 232 p [in Russian]
2. Franc V.Ya. Oborudovaniye shvejnogo proizvodstva. Franz V. Ya. Equipment of sewing production /V. Ya. Franz. - M.: Publishing house of the center "Academy", 2002. - 488 p.
3. Onikov, E. L. Natyazhnye i kontrol'no-ochistitel'nye ustrojstva odinochnykh nitej. Onikov, E. L. Tension and control-cleaning devices of single threads. / E. L. Onikov. - M.: Gizlegprom, 1963. - 110 p

4. Dobronravov V.V., i dr., Kurs teoreticheskoy mekhaniki, «Vysshaya shkola», . Dobronravov V. V., et al., Course of theoretical mechanics, "Higher School", Moscow, 1974.
5. Mansurova M.A. «Sovershenstvovanie tekhnologii polucheniya dvuhnitochnyh cepnyh stezhkov s rasshirennymi harakteristikami i rabochih organov shvejnyh mashin» [Tekst]: diss... dokt. tekhn. nauk: 05.02.04 / M.A. Mansurova - Tashkent, 2007. -223 s. Mansurova M. A. "Improving the technology of obtaining double-thread chain stitches with extended characteristics and working bodies of sewing machines" [Text]: diss... doctor of Technical Sciences: 05.02.04 / M. A. Mansurova-Tashkent, 2007. -223 p.
6. Pobol' O. N., Firsov G. I. Resheniye zadach akustiki tekstil'nykh mashin na osnove balansa akusticheskoy energii //Vestnik nauchno-tekhnicheskogo razvitiya. – 2018. – №. 11. – S. 39-48.
7. Safronova I.V. Tekhnicheskie metody i sredstva izmerenij v shvejnoj promyshlennosti. M. «Legkaya i pishchevaya promyshlennost'», Safronova I. V. Technical methods and measuring instruments in the garment industry. M. "Light and food industry", 1983, 229 p.
8. Baubekov S.D., Dzhuraev A. Dinamika mashin i mekhanizmov // Uchebnik, izd. «Evero», Baubekov S. D., Juraev A. Dynamics of machines and mechanisms / / Textbook, ed. "Evero", Taraz, Kazakhstan 2014, p. 200.
9. Shcherbakov V.P. Vliyanie zhestkosti niti na dlinu petli. – Tekhnologiya legkoj promyshlennosti. Izv. Vuzov, Shcherbakov V. P. The influence of thread stiffness on the loop length. - Technology of light industry. Izv. Vuzov, 1975, No. 5, pp. 125