

УДК 687.053

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВЕЙНОЇ МАШИНИ ЛАНЦЮГОВОГО СТІБКА

Кошель С. О., Кошель Г. В., Тишевський Д. І.

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета роботи полягає у дослідженні механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків для оптимізації її конструкції, розширення технологічних параметрів машини, зменшення витрат на виготовлення та підвищення її продуктивності.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені наступні завдання:

- спроектовано та отримано 3-D модель механізму петельника з використанням програмного документа Solid Works;
- виконано розрахунок на міцність куліси механізму поперечного переміщення петельника з використанням програмного пакету Solid Works Motion.

Методика. Використано методу аналізу та проектування конструкцій деталей механізму за допомогою програмних засобів математичного моделювання програми Solid Works.

Результати. Виконано комп'ютерне дослідження механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків та отримані графічні результати з використанням програмного документа Solid Works, що дозволило виконати розрахунок на міцність куліси механізму та зробити висновки, що максимальні напруги в небезпечних перерізах куліси не перевищують допустимих, що зробило можливим конструктивно удосконалити існуючий механізм петельника та спростити його конструкцію.

Наукова новизна полягає в тому, що вперше виконано дослідження механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків та отримано графічні залежності за допомогою 3-D моделювання в програмі Solid Works, що дозволили виконати розрахунок на міцність куліси механізму, що дає можливість удосконалити конструкції механізму петельника.

Практична значимість полягає в можливості виконати удосконалення конструкції деталей механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків на основі результатів дослідження.

Ключові слова: швейна машина, механізм петельника, епюри напруг

Для виробництва товарів легкої промисловості широко застосовуються машини, що виконують плоскі ланцюгові стібки. Відомі тенденції до розширення використання ланцюгових строчок та відповідного збільшення частки випуску швейних машин ланцюгового стібка [1]. Це зумовлено важливими корисними фізико-механічними характеристиками стібків класу 400, зокрема, еластичність та розтягування, які за величиною в рази більше аналогічних характеристик човникових строчок, та відомими технологічними перевагами машин ланцюгового стібка порівняно з човниковими швейними машинами. Строчка, яка утворюється дворядним тринитковим плоским ланцюговим стібком застосовується для підшивання зрізів білизняних виробів з легкого

еластичного трикотажного полотна [2, 3].

Конструкції машин є базовими для утворення широкого ряду модифікацій та варіантів на її основі, тому додаткового економічного ефекту з використанням такого обладнання можна досягти шляхом вдосконалення конструкції окремих механізмів машини, розширення їх технологічних параметрів, зменшення витрат на виготовлення та експлуатацію машини.

Постановка завдання

Завданням роботи є, по-перше, дослідження механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків та отримання графічних результатів, що дозволяють з'ясувати розподіл напруг в залежності від довжин деталей, по-друге – отримання висновку, щодо максимальних напруг, які не повинні перевищувати допустимих, що дає можливість удосконалити існуючий механізм петельника для спрощення його конструкції, розширення технологічних параметрів машини, зменшення витрат на їх виготовлення та підвищення її продуктивності.

Результати досліджень

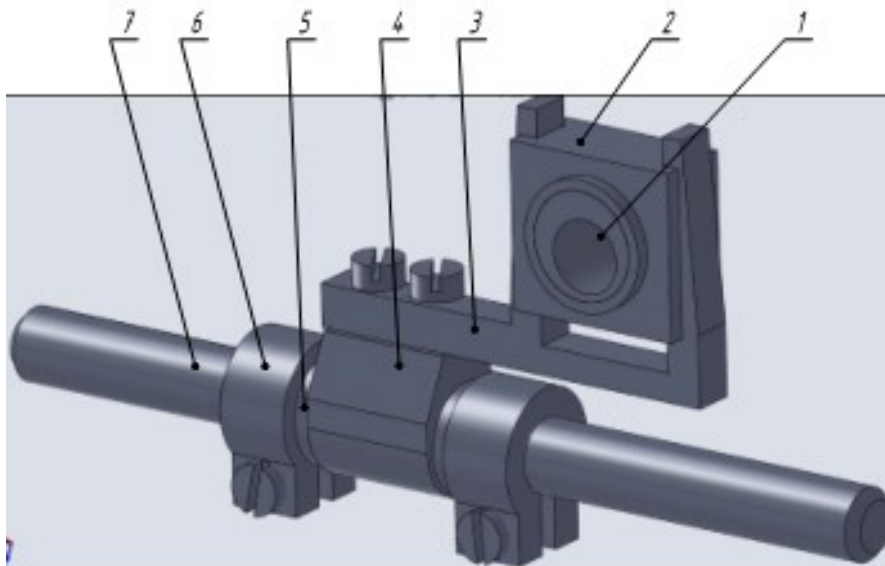
Швейні машини двониткового ланцюгового стібка знаходять широкого застосування в швейній промисловості в зв'язку з необхідністю обробки значної кількості виробів із трикотажного полотна і тканини, які вміщують еластичні синтетичні волокна. Окрім того, швейні машини двониткового ланцюгового стібка в порівнянні з машинами човникового стібка мають ряд інших технологічних переваг [4, 5].

Двоголкова плоскошовна швейна машина 876 класу ПМЗ призначена для підшива зрізів білизни з легкого еластичного трикотажу. Машина виконує тринитковий плоский ланцюговий стібок, що утворюється за допомогою двох голок та одного петельника (тип. 406). На базі машини утворений широкий ряд модифікацій та конструктивних варіантів, тому вдосконалення, спрощення конструкції, розширення її технологічних параметрів машини, зменшення витрат на виготовлення окремих деталей механізмів дозволить підвищити конкурентоспроможність таких машин на ринку технологічного обладнання. Надійність процесу утворення петлі залежить від багатьох факторів однин з яких це надійність роботи механізмів машини, зокрема, безвідмовна робота механізму петельника. Механізм петельника за час циклу роботи машини виконує такі функції: послідовне захоплення петель двох голок, утримання їх під голковою пластиною при виході голок з матеріалу, виведення петлі нижньої нитки на лінію руху голок, забезпечення входу голок у петлю нижньої нитки, скидання петель ниток голок з гачка й затягування стібка, тому саме від надійної його роботи з необхідною точністю залежить якість виконання технологічної операції та

продуктивність швейного обладнання.

Удосконалення механізму петельника машини 876 кл. проводилась на основі структурного аналізу існуючого механізму, а саме дослідження та спрощення конструкції функціональної групи повздовжнього переміщення петельника. Запропоновано варіант конструкції механізму (рис. 1), який включає ексцентрик 1, камінь 2 та кулісу 3, що дозволяє забезпечити петельнику необхідний гармонічний закон руху, для процесу петлеутворення покращити взаємодію робочих органів (а саме голок та петельника), а також зробити дешевшим та простим її у виготовленні та експлуатації.

**3-D модель механізму повздовжнього переміщення петельника
побудована в програмному пакеті Solid Works**



- 1 – ексцентрик;
- 2 – повзун;
- 3 – куліса;
- 4 – втулка;
- 5 – шайба спеціальна;
- 6 – стопорне кільце;
- 7 – вісь петельника

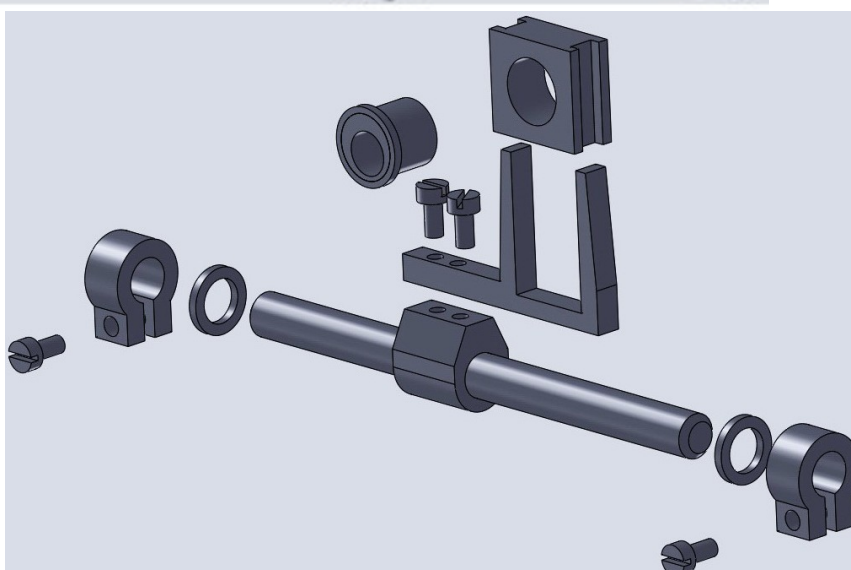
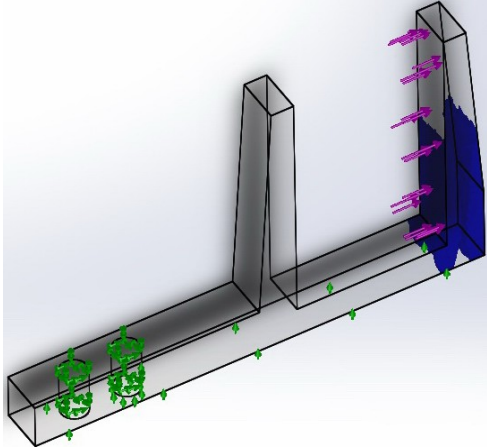


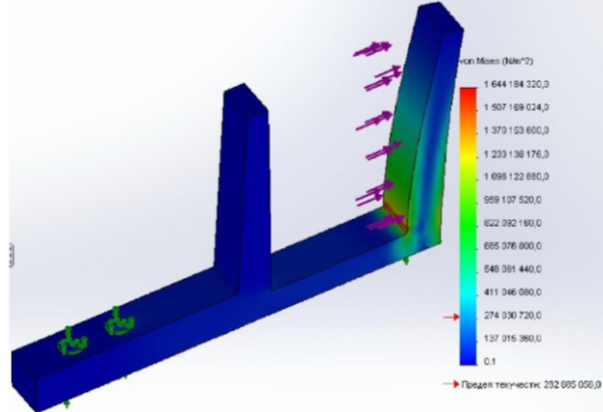
Рис. 1. Тривимірний модель механізму повздовжнього переміщення петельника машини 876 кл.

Для дослідження та перевірки працездатності механізму за допомогою комп'ютерного пакету Solid Works побудована 3-D модель механізму та отримані епюри в середовищі Solid Works Motion (рис. 2).

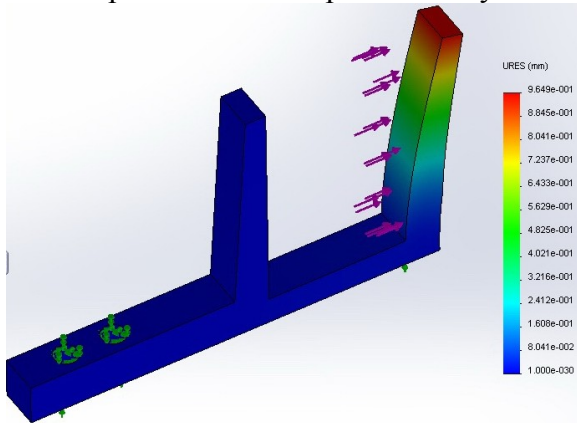
Схема розподілу навантажень куліси



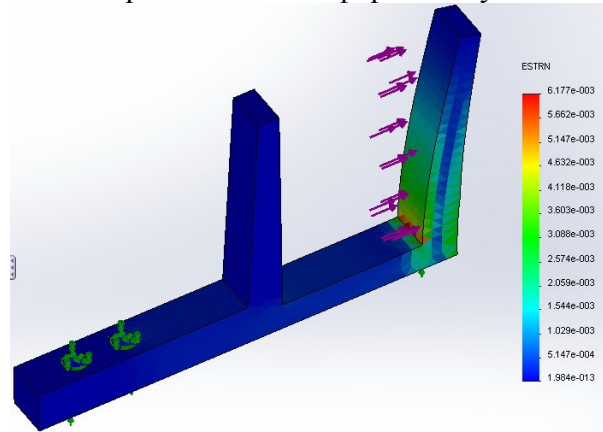
Епюра статичного аналізу вузлової напруги



Епюра статичних переміщень куліси



Епюра статичної деформації куліси



Епюра запасу міцності куліси

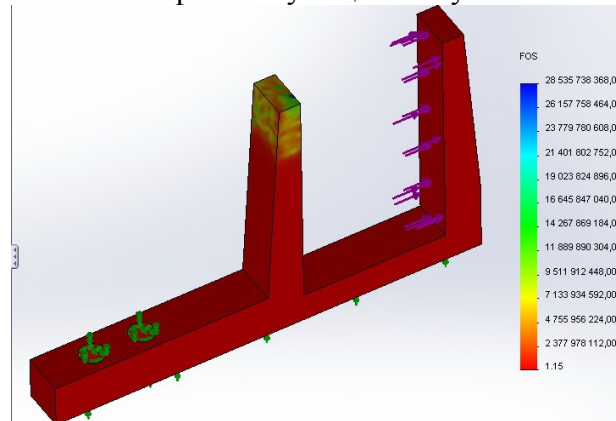


Рис. 2. Схема навантажень та епюри аналізу деформацій, переміщень та запасу міцності куліси

Висновки

Виконано комп'ютерне дослідження механізму петельника швейної машини для виконання плоских ланцюгових стібків та отримані графічні результати з використанням програмного документу *Solid Works*, що дозволило виконати розрахунок на міцність куліси механізму та зробити висновки, що максимальні напруги в небезпечних перерізах куліси не перевищують допустимих, що зробило можливим конструктивно удосконалити існуючий механізм петельника та спростити його конструкцію.

Список використаних джерел

1. Исаев В. В. Оборудование швейных предприятий / В. В. Исаев – М.: Легпромиздат, 1989. – 335 с.
2. Енциклопедія швейного виробництва. – Навчальний посібник. – К.: «Самміт-книга», 2010. – 968 с.
3. Орловський Б. В. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво) / Б. В. Орловський, Н. С. Абрінова. / Навчальний посібник – К.: КНУТД, 2013. – 285 с.
4. Полухин В. П. Швейные машины цепного стежка / В. П. Полухин, Л. Б. Рейбарх – М.: Легкая индустрия, 1976. – 276 с.
5. Сторожев В. В. Машины и аппараты легкой промышленности: [учебник для студентов высш. учеб. заведений] / В. В. Сторожев – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

References

1. Isaev, V.V. (1989). *Oborudovanie shveynyih predpriyatiy* [Sewing enterprise equipment] – М.: Legpromizdat, 335 p. [in Russian].
2. *Entsyklopediya shveynoho vyrobnytstva* (2010). [Encyclopedia of sewing production] – Navchal'nyy posibnyk. – К.: «Sammit-knyha», 968 p. [in Ukrainian].
3. Orlovs'kyy, B.V. & Abrinova, N.S. (2013). *Tekhnolohichne obladnannya haluzi (shveyne vyrobnytstvo)* [Technological equipment of the branch (sewing production)]. *Navchal'nyy posibnyk* – К.: KNUTD. – 285 p. [in Ukrainian].
4. Poluhin, V.P. & Reybarh L.B. (1976). *Shveynyie mashini tsepnogo stezhka* [Sewing machines chain hoop] – М.: Legkaya industriya, – 276 p. [in Russian].
5. Storozhev, V.V. (2010). *Mashiny i apparaty legkoy promyishlennosti*: [uchebnik dlya studentov vyissh. ucheb. zavedeniy] [Machines and devices of light industry] – М.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya»,. – 400 p. [in Russian].

Исследование швейной машины цепного стежка

Кошель С. А., Кошель А. В., Тишевский Д. И.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель работы заключается в исследовании механизма петлителя швейной машины для плоских цепных стежков для оптимизации ее конструкции, расширения технологических параметров машины, уменьшения затрат на изготовление и повышение ее производительности.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- спроектирована и получена 3-D модель механизма петлителя с использованием программного документа *Solid Works*;
- выполнен расчет на прочность кулісы механізму поперечного

перемещення петлителя с использованием программного пакета Solid Works Motion.

Методика. Использована методика анализа и проектирования конструкций деталей механизма с помощью программных средств математического моделирования программы Solid Works.

Результаты. Выполнено компьютерное исследование механизма петлителя швейной машины для плоских цепных стежков и получены графические результаты с использованием программного документа Solid Works, что позволило выполнить расчет на прочность кулисы механизма и сделать выводы, что максимальные напряжения в опасных сечениях кулисы не превышают допустимых, что дало возможность конструктивно усовершенствовать существующий механизм петлителя и упростить его конструкцию.

Научная новизна заключается в том, что впервые выполнено исследование механизма петлителя швейной машины для плоских цепных стежков и получены графические зависимости с помощью 3-D моделирования в программе Solid Works, которые позволили выполнить расчет на прочность кулисы механизма, дает возможность усовершенствовать конструкции механизма петлителя.

Практическая значимость заключается в возможности выполнить усовершенствование конструкции деталей механизма петлителя швейной машины для плоских цепных стежков на основе результатов исследования.

Ключевые слова: швейная машина, механизм петлителя, эпюры напряжений

Study of sewing machine of chain stitch

Koshel S. A., Koshel A. V., Tyshevsky D. I.

Kyiv National University of Technology and Design

Purpose the work is to study the mechanism of the sewing machine lover for the implementation of flat chain strings to optimize its design, expand the technological parameters of the machine, reduce the cost of manufacturing and increase its productivity.

To achieve the goal, the following tasks were solved:

- the 3-D model of the lover's mechanism using the Solid Works program was designed and received;
- the calculation of the strength of the wings of the mechanism of transverse movement of the loop using the software package Solid Works Motion.

Methodology. The method of analysis and design of the details of the mechanism of structures using the Solid Works software mathematical modeling software was used.

Findings. A computerized study of the mechanism of the sewing machine lover for the implementation of flat chain strings and graphical results obtained using the Solid Works software document, which made it possible to calculate the strength of the mechanism of the wings and conclude that the maximum stresses in the dangerous sections of the wings do not exceed the permissible ones, which made it is possible to constructively improve the existing mechanism of the loop and simplify its design.

Originality is that in this work, for the first time, the study of the mechanism of the sewing machine lover for the implementation of flat chain strings was performed and graphic dependencies were obtained using the 3-D simulation in the Solid Works program, which allowed to calculate the strength of the mechanism of the mechanism, which makes it possible to improve the design of the mechanism lover.

Practical value is to perform the perfection of the design of the parts of the mechanism of the sewing machine lover for the implementation of flat chain strings based on the results of the study.

Keywords: sewing machine, loop mechanism, voltage diagram