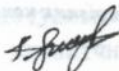


На правах рукопису

УДК 677.055.542

РАДАЙДА ДЖЕХАД САЛЕХ АХМЕД



Зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата

05.19.09
Спеціальність ~~05.05.10~~ - Машини легкої
промисловості

АВТОРЕФЕРАТ

**дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Київ-1997



Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Державній Академії Легкої Промисловості
України (ДАЛПУ) Міністерства освіти України

Науковий керівник кандидат технічних наук професор
Хом"як Олег Миколайович
ДАЛПУ, проректор

Офіційні опоненти:
доктор технічних наук професор Орловський Броніслав Вікентійович
ДАЛПУ, зав. кафедрою; кандидат технічних наук старший науковий
співробітник Омельченко Василь Дмитрович, Державний науково-
ослідний інститут текстильно-галантерейної промисловості, директор

Провідна установа - Технологічний університет Поділля
Міністерства освіти України,
м.Хмельницький

Захист відбудеться "21" січня 1998р. о 10 годині
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.17.01 у Державній
Академії Легкої Промисловості України, Київ-11 вулиця Немировича-
Данченка, 2

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці ДАЛПУ.

Автореферат розісланий "18" грудня 1997р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради *Тарасенко А.І.*

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Плосков"язальні рукавичні автомати (далі-рукавичні автомати) відносяться до найбільш перспективного виду в"язального обладнання, що використовується на трикотажних підприємствах України. Особливістю рукавичних автоматів є висока продуктивність та широкі технологічні можливості. Майже складну кінематичну структуру механізмів, рукавичні автомати потребують подальшого вдосконалення, направленою на підвищення ефективності їх роботи. Стримуючим фактором в розв"язанні цієї актуальної та своєчасної проблеми трикотажного машинобудування є динамічні навантаження, що виникають в механізмах рукавичного автомата під час його експлуатації.

Зв"язані з цим проблеми є малодослідженими. Відомі публікації не дозволяють вирішити проблему зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата і підвищити за рахунок цього ефективність його роботи.

Враховуючи вищесказане, дисертаційна робота присв"ячена дослідженням по розробці наукових основ та інженерних методів вдосконалення привода рукавичного автомата, що забезпечує підвищення ефективності його роботи за рахунок зниження динамічних навантажень.

Зв"язок роботи з науковими планами. Дисертаційна робота відштовідає науковому напрямку наукових досліджень Державної академії легкої промисловості України (напрямок "Обладнання, системи управління технологічними процесами та контролю якості виробів").

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є вдосконалення конструкції привода плосков"язального рукавичного автомата, що призводить до підвищення ефективності його експлуатації (підвищення надійності та довговічності роботи рукавичного автомата і якості виробів) шляхом зниження динамічних навантажень в приводі.

Для досягнення поставленої мети були намічені і розв"язані наступні завдання:

- дослідити динамічні навантаження, що виникають в рукавичному автоматі під час його пуску;
- дослідити вплив параметрів привода рукавичного автомата на величину динамічних навантажень;
- одержати рівняння регресії для знаходження пускових динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата та аналізу впливу параметрів привода на їх величину;

- дослідити динамічні навантаження, що зумовлені інерційністю зворотно-поступально рухаючихся в"язальної та проміжної кареток рукавичного автомата типа ПА;

- розробити принципово нові конструкції приводів рукавичних автоматів та їх пристроїв, що знижують динамічні навантаження, а також наукові основи і інженерні методи їх проектування (привод з попереднім напруженням пружних в"язів; привод з демпфіруючим пристроєм, що містить спіральну пружину; привод з відцентровою фрикційною муфтою; привод з маховиком та обгінною муфтою; привод з накопичувачами-компенсаторами енергії; привод з пристроєм, що автоматично вимикає та вмикає з"єднання в"язальної каретки з проміжною);

- провести експериментальне дослідження і виробничі випробування працездатності та ефективності використання запропонованих пристроїв для зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- вперше проведено динамічний аналіз привода рукавичного автомата: запропоновано динамічну модель рукавичного автомата типа ПА; одержано методику знаходження динамічних навантажень, що виникають в рукавичному автоматі під час його пуску; виконано аналіз впливу параметрів привода на величину пускових динамічних навантажень;

- вперше одержано рівняння регресії, які дозволяють оперативно знаходити максимальну величину пускових динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата та виконувати аналіз впливу його параметрів (пусковий момент електродвигуна та моменти інерції обертових мас механізмів автомата) на величину цих навантажень;

- вперше досліджено динамічні навантаження в рукавичному автоматі, що зумовлені інерційністю в"язальної та проміжної кареток, та вказано напрямки їх зниження: одержано методику розрахунку динамічних навантажень, що виникають під час зворотно-поступального руху в"язальної та проміжної кареток; встановлено, що з метою зниження динамічних навантажень в рукавичному автоматі доцільно використовувати накопичувачі-компенсатори енергії, а також відключення в"язальної каретки від проміжної при проходженні криволінійних ділянок траєкторії руху;

- вперше розроблено наукові основи проектування приводів рукавичних автоматів та пристроїв, що знижують динамічні навантаження;

- вперше розроблена методика експериментального дослідження впливу накопичувачів-компенсаторів енергії на динамічні навантаження в рукавичному автоматі.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що:

- запропоновано інженерні методи аналізу впливу параметрів рукавичного автомата типа ПА на динамічні навантаження, які можуть бути використані при розробці нових більш ефективних моделей рукавичних автоматів;

- розроблено принципово нові конструкції приводів рукавичних автоматів та пристроїв, що знижують динамічні навантаження: привод з попереднім напруженням пружних в'язів (заявка № 96031143 від 26.03.96, патент України № 20742 А); привод з демпфуючим пристроєм, що містить спіральну пружину; привод з відцентровою фрикційною муфтою (заявка № 96041288 від 03.04.96, патент України № 20743 А); привод з маховиком та обгінною муфтою (заявка № 96041287 від 03.04.96); привод з накопичувачами-компенсаторами енергії (заявка № 96031144 від 26.03.96, патент України № 20741 А); привод з пристроєм, що автоматично вимикає та вмикає з'єднання в'язальної каретки з проміжною;

- розроблено інженерні методи проектування вказаних вище приводів рукавичних автоматів та пристроїв;

- розроблено стенд для дослідження впливу накопичувачів-компенсаторів енергії на динамічні навантаження в рукавичному автоматі;

- проведено на Чернівецькому рукавично-трикотажному підприємстві "Надія" промислове дослідження працездатності та ефективності розробок автора для зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата (привод з відцентровою фрикційною муфтою; привод з накопичувачами-компенсаторами енергії).

Особистий внесок здобувача полягає у постановці та вирішенні основних теоретичних та експериментальних задач. За безпосередньою участю автора розроблено методики досліджень, наукові основи та методи проектування пристроїв для зниження динамічних навантажень в приводі рукавичних автоматів. В розробці принципово нових конструкцій приводів рукавичних автоматів та пристроїв автору належать основні ідеї, а також узагальнення та аналіз результатів.

Апробація результатів дисертації. Дисертаційна робота в цілому та її основні положення доповідалися та одержали позитивну оцінку на:

- засіданні кафедри інженерної механіки ДАЛПУ в 1997 р.;
- засіданні кафедри Машини та апарати легкої промисловості Технологічного університету Поділля (м. Хмельницький) в 1997 р.;
- науковій конференції молодих вчених ДАЛПУ в 1997 р.;

- засіданні технічної ради Державного підприємства "Чернівці-легмаш" в 1997 р.;

- засіданні технічної ради ВАТ Чернівецького рукавично-трикотажного підприємства "Надія" в 1996 р.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 15 праць, з них 11 наукових статей (2 опубліковано в збірниках наукових праць, 9 - депоновано) і 4 патентів України.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації 239 сторінок, із них 36 сторінок займають ілюстрації, 20 сторінок - таблиці, 23 сторінки-додатки, 8 сторінок - літературні джерела з 82 найменувань. Обсяг основної частини дисертації становить 137 сторінок.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність теми дисертації, приведені мета і задачі досліджень.

Перший розділ присвячений огляду досліджень динамічних навантажень в механізмах в "язальних машин та автоматів. Приведено огляд досліджень по вдосконаленню їх приводів з метою зниження динамічних навантажень. Встановлено, що відомі дослідження в основному присвячені аналізу динамічних навантажень, що виникають в круглов"язальних машинах. Динамічні навантаження в плосков"язальних машинах та рукавичних автоматах практично не досліджені. Не розв"язана проблема впливу параметрів рукавичного автомата на динамічні навантаження, що виникають в приводі під час пуску. Практично не досліджено динамічні навантаження в рукавичних автоматах, зумовлені силами інерції в"язальної та проміжної кареток. Не розроблено методів зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата. Відсутні наукові основи і інженерні методи проектування пристроїв для зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата.

Все це дозволило намітити мету і задачі досліджень автора.

У другому розділі приведено теоретичні дослідження динамічних навантажень в рукавичних автоматах типа ПА. Встановлено, що з метою знаходження величини динамічних навантажень, що виникають під час пуску рукавичного автомата, його можна представити в вигляді трьох-масової динамічної моделі з першою ведучою масою.

Для знаходження пускових динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата одержано слідуєчі рівняння:

$$T_{12} = D_{(12)1} \sin(\beta_1 t + \psi_1) + D_{(12)2} \sin(\beta_2 t + \psi_2) + A_{12};$$

$$T_{23} = D_{(23)1} \sin(\beta_1 t + \psi_1) + D_{(23)2} \sin(\beta_2 t + \psi_2) + A_{23}, \quad (1)$$

де T_{12} , T_{23} - величина моментів пружних сил, що виникають в відповідних пружних в'язях передач привода;

$D_{(12)1}$, $D_{(12)2}$, $D_{(23)1}$, $D_{(23)2}$ - амплітуди моментів T_{12} і T_{23} відповідно для першої і другої гармонік коливань;

β_1 , β_2 - частоти коливань мас динамічної системи (привода);

ψ_1 , ψ_2 - відповідні кути зміщення фаз коливань мас;

A_{12} , A_{23} - постійні складові сил пружності (моментів).

Коефіцієнт динамічних перевантажень пружних в'язів привода, що виникають під час пуску рукавичного автомата, знаходиться із виразу:

$$K_{12} = T_{12\max} / T_3; \quad K_{23} = T_{23\max} / T_3, \quad (2)$$

де K_{12} , K_{23} - коефіцієнти динамічних перевантажень в відповідних пружних в'язях;

$T_{12\max}$, $T_{23\max}$ - максимальні моменти пружних сил;

T_3 - статичний момент сил опору механізмів рукавичного автомата.

Розрахунки показали, що під час пуску рукавичного автомата моделі ПА-8-33 динамічні перевантаження пружних в'язів привода дорівнюють: $K_{12} = 3,32$; $K_{23} = 1,62$.

Аналіз впливу параметрів привода рукавичного автомата (пусковий момент електродвигуна, статичний момент сил опору механізмів, моменти інерції обертальних мас механізмів, жорсткість в'язей мас привода) показав, що з метою зниження динамічних навантажень необхідно: зменшувати пусковий момент електродвигуна; збільшувати момент інерції ведучої маси привода (ротор електродвигуна); зменшувати моменти інерції обертальних мас механізмів автомата.

Враховуючи ці обставини, автором проведено математичний експеримент, який дозволив одержати наступні рівняння регресії:

$$T_{12\max} = 1,14T_1 - 349,27I_1 + 4,60; \quad (3)$$

$$T_{23\max} = 0,246T_1 - 74,486I_1 - 55,875I_2 + 85I_3 + 2,5I_4, \quad (4)$$

де T_1 - пусковий момент електродвигуна (тут і далі мають ся на увазі приведені значення);

I_1 - момент інерції ротора електродвигуна з урахуванням моменту інерції закріпленого на його валу шківа;

I_2 - момент інерції веденого шківа першої пасової передачі, обертальних мас редуктора і ведучого шківа другої пасової передачі привода;

I_3 - момент інерції усіх інших обертальних мас привода.

Область дії рівнянь (3), (4) вибрана з урахуванням особливостей конструкцій рукавичних автоматів типа ПА і перспектив їх вдосконалення:

$$T_I = (3...13) \text{ Нм}; \quad I_I = (0,001...0,021) \text{ кгм}^2;$$

$$I_2 = (0,001...0,017) \text{ кгм}^2; \quad I_3 = (0,0001...0,0033) \text{ кгм}^2.$$

Спержані рівняння дозволяють оперативно вирішувати задачу знаходження максимуму динамічних навантажень, що виникають в приводі під час пуску рукавичного автомата типа ПА, та виконувати аналіз впливу його параметрів на величину цих навантажень.

Дослідження динамічних навантажень, що виникають в приводі рукавичного автомата, обумовлених зворотно-поступальним рухом в'язальної та проміжної кареток, показало, що з метою зменшення величини цих навантажень доцільно використовувати накопичувачі-компенсатори енергії, робочими елементами яких є циліндричні пружини розтягу або стиску. При цьому жорсткість окремої пружини може бути знайдена із виразу:

$$C = m(V/R)^2, \quad (5)$$

де C - жорсткість пружини;

m - приведена маса в'язальної та проміжної кареток;

V - лінійна швидкість руху кареток;

R - радіус початкового кола зірочки привода.

Для рукавичного автомата моделі ПА-8-33, враховуючи (5), можна знайти: $C = 2319 \text{ Н/м}$.

В розділі приведено наукові основи проектування пристрою, що відключає в'язальну каретку від проміжної при проходженні нею криволінійних ділянок траєкторії руху. Як показують розрахунки, використання такого пристрою в складі привода рукавичного автомата ПА-8-33 дозволяє зменшити динамічні навантаження в 2,6 рази (з 169,17 Н до 64,9 Н).

Третій розділ присвячено вдосконаленню привода рукавичного автомата з метою зниження динамічних навантажень.

Дослідження режиму пуску рукавичного автомата показало доцільність попереднього (перед пуском) напруження пружин в'язів привода.

Як показують розрахунки, пуск рукавичного автомата з попереднім напруженням в "язів дозволяє в 1,3...1,4 рази зменшити величину пускових динамічних навантажень.

Враховуючи ці обставини, автором запропоновано принципово нову конструкцію привода рукавичного автомата з пристроєм, що забезпечує попереднє (перед пуском) напруження в "язів (заявка № 9603II43 від 26.03.96, патент України № 20742 А).

В розділі представлено наукові основи і інженерні методи проектування привода рукавичного автомата з демпфіруючим пристроєм, що містить спіральну пружину. Використання такого пристрою дозволяє зменшити динамічні навантаження в рукавичному автоматі ПА-8-33 в 3 (для першої в "язі) і 1,6 рази (для другої в "язі привода).

Зниження пускових динамічних навантажень в рукавичному автоматі можна досягти шляхом зменшення пускового моменту електродвигуна. Ця ідея реалізована автором в розробці привода з відцентровою фрикційною муфтою (заявка № 9604I288 від 03.04.96, патент України № 20743 А).

Наявність на валу ротора електродвигуна ^{маховика} сприяє також зниженню пускових динамічних навантажень в рукавичному автоматі. Використовуючи цей висновок, автор розробив наукові основи і інженерну методику проектування привода рукавичного автомата з маховиком та обгінною муфтою. Реалізація такої конструкції привода (заявка №9604I287 від 03.04.96) дозволяє знизити динамічні навантаження в приводі рукавичного автомата майже в 1,6 рази.

Для зниження динамічних навантажень, зумовлених інерційністю в "язальної та проміжної кареток рукавичного автомата, автором запропонована конструкція привода з накопичувачами-компенсаторами енергії (заявка № 9603II44 від 26.03.96, патент України № 2074I А).

З метою досягнення найбільшого ефекта роботи запропонованого привода пружні елементи накопичувачів-компенсаторів енергії повинні вибиратися з урахуванням умови:

$$C_1 / C_2 = (V_1 / V_2)^2 - 1, \quad (6)$$

де C_1 - жорсткість пружини стиску;

C_2 - жорсткість пружини розтягу;

V_1, V_2 - лінійна швидкість кареток відповідно в режимі робочого та тихого ходів.

Для рукавичного автомата моделі ПА-8-33, як показують розрахунки, $C_1 = 1739,28$ Н/м, $C_2 = 579,76$ Н/м ($C_1 = 3C_2$).

Зниження динамічних навантажень, обумовлених інерційністю кареток, можна досягти також шляхом використання привода рукавичного автомата з пристроєм автоматичного вмикання та вимикання з'єднання в'язальної каретки з проміжною, запропонованого автором. В розділі приведено інженерну методику проектування такого привода та оцінку його працездатності та ефективності.

Четвертий розділ містить експериментальні дослідження ефективності модернізації привода рукавичного автомата, направленої на зниження динамічних навантажень. Розроблено стенд, методику та проведено стендові експериментальні дослідження ефективності накопичувачів-компенсаторів енергії для зниження динамічних навантажень, в результаті яких одержано рівняння регресії:

$$F = 188,44V + 39,69m - 56,99C - 266,33, \quad (7)$$

де F - динамічне навантаження (сила, яка діє на каретку);

V - швидкість каретки стенда;

m - маса каретки;

C - жорсткість накопичувача-компенсатора енергії (пружини)

Стендові дослідження дозволили оцінити допустимість припущень, зроблених раніше при теоретичних дослідженнях динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата (розділ 2). Розбіжність результатів, одержаних експериментально і шляхом розрахунків з використанням запропонованої теорії, не перевищує 11%.

Автором також проведено експериментальне дослідження ефективності використання накопичувачів-компенсаторів енергії безпосередньо в складі привода рукавичного автомата ПА-3.

В результаті дослідження одержано рівняння регресії, що дозволяє проаналізувати вплив основних параметрів рукавичного автомата на величину динамічних навантажень, що зумовлені інерційністю кареток:

$$F_I = 374,062 V_I + 9,394 m_I - 79,919 C_I - 327,32, \quad (8)$$

де F_I - максимальна величина динамічних навантажень;

V_I - лінійна швидкість в'язальної каретки;

m_I - маса в'язальної каретки;

C_I - жорсткість пружного елемента накопичувача-компенсатора енергії (циліндричної пружини стиску).

Область дії рівняння регресії:

$$V_I = (0,6...1,0) \text{ м/с}; \quad m_I = (12,5...19,0) \text{ кг}; \quad C_I = (0...3000) \text{ Н/м}.$$

Як показав аналіз, найбільш ефективним для зниження динамічних навантажень в рукавичному автоматі ПА-3 є використання в ролі пружних елементів накопичувача-компенсатора енергії циліндричної пружини стиску, жорсткість якої дорівнює 1093 Н/м.

Для перевірки працездатності і ефективності окремих технічних розробок автора розроблено відцентрову фрикційну муфту постійного моменту і пристрій з накопичувачами-компенсаторами енергії.

Промислові випробування, проведені на ВАТ Чернівецького рукавично-трикотажного підприємства "Надія", показали високу працездатність і ефективність цих розробок (продуктивність рукавичного автомата ПА-3-33 підвищилась на 7,5%, зменшилися шум та вібрація автомата).

ВИСНОВКИ

1. Аналіз досліджень динамічних процесів, що виникають в в'язальних машинах та автоматах під час їх експлуатації, дозволяє зробити висновок про актуальність та необхідність проведення досліджень по зниженню динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата, направленою на підвищення ефективності його роботи, що зумовило вибір теми даної дисертаційної роботи.

2. Розроблено методику розрахунку динамічних навантажень, що виникають в рукавичних автоматах типа ПА під час їх пуску. Як показали розрахунки, максимальна величина динамічних навантажень (момент сил пружності) досягав 8,31 Нм. При цьому коефіцієнт перевантаження ліній передач привода дорівнює 3,32.

3. Виконано аналіз впливу параметрів привода рукавичного автомата на величину пускових динамічних навантажень. Встановлено, що з метою зниження динамічних навантажень доцільно: зменшувати пусковий момент електродвигуна; збільшувати момент інерції ведучої маси привода; зменшувати моменти інерції ведених мас привода; використовувати попереднє напруження пружних в'язів привода під час його пуску.

4. Виконано математичний експеримент, який дозволив одержати рівняння регресії, що дозволяють оперативно знаходити максимальну величину пускових навантажень в приводі рукавичного автомата типа ПА та виконувати аналіз впливу його параметрів на величину цих навантажень.

5. Досліджено динамічні навантаження в рукавичному автоматі, що зумовлені зворотно- поступальним рухом в'язальної та проміжної кареток, та запропоновано напрямки їх зниження, основними з яких є: використання в складі привода накопичувачів-компенсаторів енергії; відключення в'язальної каретки від проміжної при проходженні нею криволінійних дільниць траєкторії руху.

6. Розроблено наукові основи і інженерні методи проектування приводів рукавичних автоматів та пристроїв, що знижують динамічні навантаження: привод з попереднім напруженням пружних в'язів; привод з демпфуючим пристроєм, що містить спіральну пружину; привод з відцентровою фрикційною муфтою постійного моменту; привод з маховиком та обгінною муфтою; привод з накопичувачами-компенсаторами енергії; привод з пристроєм, що автоматично вимикає та вмикає з'єднання в'язальної каретки з проміжною.

7. Окремі принципово нові конструкції приводів рукавичних автоматів, що зумовлюють зниження динамічних навантажень, оформлені в вигляді заявок на патенти України:

- привод рукавичного автомата з пристроєм попереднього напруження пружних в'язів (заявка № 96031143 від 26.03.96, патент України № 20742 А);

- привод рукавичного автомата з накопичувачами-компенсаторами енергії (заявка № 96031144 від 26.03.96, патент України № 20741 А);

- привод з маховиком та обгінною муфтою (заявка № 96041287 від 03.04.96);

- привод з відцентровою фрикційною муфтою (заявка № 96041288 від 03.04.96, патент України № 20743 А).

8. Розроблено стэнд та проведено експериментальне дослідження впливу накопичувачів-компенсаторів енергії на динамічні навантаження в рукавичному автоматі. Встановлено, що з метою максимального зниження динамічних навантажень, зумовлених інерційністю в'язальної та проміжної кареток рукавичного автомата ПА-3, жорсткість пружини накопичувача-компенсатора енергії повинна не перевищувати 1900 Н/м.

9. Розроблено і виготовлено відцентрову фрикційну муфту постійного моменту (заявка № 96041288 від 03.04.96, патент України № 20743 А) для зниження динамічних напружень в приводі рукавичного автомата. Промислові випробування показали доцільність і ефективність використання муфти в приводі рукавичних автоматів типу ПА.

10. Проведено промислові випробування модернізованого привода рукавичного автомата ПА-8-33 (в складі привода включено накопичувачі-компенсатори енергії з циліндричними пружинами, розроблені автором - заявка № 96031144 від 26.03.96, патент

України № 20741 А). Випробування підтвердили ефективність розробки: зменшився шум та вібрація автомата; підвишилася якість виробів; продуктивність автомата збільшилася в середньому на 7,0%.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Радайда Джахад Салех, Хом"як О.М. Зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата // Легка промисловість. Наукові праці молодих вчених ДАШУ. - Київ: - 1997. - С. II-12.
2. Радайда Джахад Салех. Вплив параметрів привода рукавичного автомата на динамічні навантаження // Легка промисловість. - Київ: - 1997, № 3. - С. 53.
3. Привод рукавичного автомата / О.М.Хом"як, Радайда Джахад Салех, Ю.Д.Федоров, Б.Ф.Піпа. Заявка на патент України № 96031143 від 26.03.96, патент України № 20742 А, 1997.
4. Привод рукавичного автомата / О.М.Хом"як, Радайда Джахад Салех, Ю.Д.Федоров, Б.Ф.Піпа. Заявка на патент України № 96031144 від 26.03.96, патент України № 20741 А, 1997.
5. Привод в'язальної машини / О.М.Хом"як, Радайда Джахад Салех, Ю.Д.Федоров, Б.Ф.Піпа. Заявка на патент України від 03.04.96, рішення про видачу патента України від 05.05.97.
6. Привод в'язальної машини / О.М.Хом"як, Радайда Джахад Салех, Ю.Д.Федоров, Б.Ф.Піпа. Заявка на патент України № 96041233 від 03.04.96, патент України № 20743 А, 1997.
7. Радайда Джахад Салех, Хомяк О.Н., Федоров Ю.Д. Динамические нагрузки, возникающие в перчаточном автомате типа ПА в период пуска // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1996. -20 С. Деп. в ГНТБ Украины 02.04.96 г., № 869- Ук 96.
8. Радайда Джахад Салех, Хомяк О.Н., Федоров Ю.Д. Анализ влияния параметров привода на динамические нагрузки, возникающие при пуске перчаточного автомата типа ПА // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1996. -13 С. Деп. в ГНТБ Украины 12.06.96 г., № 1401- Ук 96.
9. Радайда Джахад Салех, Хомяк О.Н.; Федоров Ю.Д. Эффективность использования маховика для снижения динамических нагрузок, возникающих в перчаточном автомате типа ПА при пуске // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1996. -10 С. Деп. в ГНТБ Украины 12.06.96 г., № 1402- Ук 96.
10. Хомяк О.Н., Радайда Джахад Салех, Федоров Ю.Д. Математический эксперимент по определению влияния параметров привода на динамические нагрузки, возникающие в перчаточном автомате типа ПА при пуске // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1996. -14 С. Деп. в ГНТБ Украины 12.06.96 г., № 1403- Ук 96.
11. Хомяк О.Н., Радайда Джахад Салех, Федоров Ю.Д. К вопросу снижения инерционных нагрузок в перчаточном автомате типа ПА // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1996. -14 С. Деп. в ГНТБ Украины 24.09.96 г., № 1825- Ук 96.

12. Радайда Джехад Салех, Хомляк О.Н., Федоров М.Д. Экспериментальные исследования эффективности использования накопителей-компенсаторов энергии для снижения динамических нагрузок в приводе перчаточного автомата ПА-3 // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1997. - 22 С. Деп. в ГНТБ Украины 27.01.97 г., № 91- Ук 97.

13. Радайда Джехад Салех, Хомляк О.Н., Федоров М.Д. Привод перчаточного автомата с устройством предварительного напряжения упругих связей привода // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1997. - 6 С. Деп. в ГНТБ Украины 27.01.97 г., № 92- Ук 97.

14. Радайда Джехад Салех, Хомляк О.Н., Федоров М.Д. Динамические нагрузки в приводе перчаточного автомата типа ПА, обусловленные инерционностью возвратно-поступательно движущихся масс // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1997. - 9 С. Деп. в ГНТБ Украины 27.01.97 г., № 93- Ук 97.

15. Радайда Джехад Салех, Хомляк О.Н., Федоров М.Д. Привод перчаточного автомата с отключением в зоне криволинейных участков цепи вязальной каретки // Гос. акад. легк. пром-ти Украины. - Киев, 1997. - 11 С. Деп. в ГНТБ Украины 27.01.97 г., № 94- Ук 97.

Радайда Джехад Салех Ахмед. Зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.10 - машини легкої промисловості. - Державна академія легкої промисловості України, Київ, 1997.

Дисертацію присвячено питанням зниження динамічних навантажень, що виникають в рукавичних автоматах як під час їх пуску, так і в період сталого руху. Приведено основні напрямки зниження динамічних навантажень в приводі рукавичного автомата типу ПА. В дисертації розроблено наукові основи і інженерні методи проектування приводів рукавичних автоматів та пристроїв, що знижують динамічні навантаження. Запропоновано принципово нові конструкції приводів рукавичних автоматів та пристроїв. Основні технічні розробки перевірені в промислових умовах для оцінки їх працездатності та ефективності.

Ключові слова: рукавичний автомат, привод, "в'язальна каретка", динамічні навантаження, динамічна модель, накопичувач-конденсатор енергії.

Радайда Джахед Салех Ахмед. Снижение динамических нагрузок в приводе перчаточного автомата. — Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.10 — машины легкой промышленности. — Государственный академия легкой промышленности Украины, Киев, 1997.

Диссертация посвящена вопросам снижения динамических нагрузок, возникающих в перчаточных автоматах как во время пуска, так и в период установившегося движения. Приведены основные направления снижения динамических нагрузок в приводе перчаточного автомата типа ПА. В диссертации разработаны научные основы и инженерные методы проектирования приводов перчаточных автоматов и устройств, снижающих динамические нагрузки. Предложены принципиально новые конструкции приводов перчаточных автоматов и устройств. Основные технические разработки проверены в производственных условиях для оценки их работоспособности и эффективности.

Ключевые слова: перчаточный автомат, привод, вращающаяся каретка, динамические нагрузки, динамическая модель, накопитель-компенсатор энергии.

Radaida Jehad Saleh Ahmed. Reducing the dynamic loads in the drive of the glove apparatus. — Manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences in specialty 05.05.10 — light industry machines. — The State Academy of Light Industry of Ukraine, Kiev, 1997.

The dissertation is devoted to the matters of reducing the dynamic loads arising in the glove apparatuses both during the starting and in the period of steady movement. The basic directions for reducing the dynamic loads in the drive of the glove apparatus of PA type are given. The scientific fundamentals and engineering techniques for designing the drives of glove apparatuses and devices reducing the dynamic loads have been worked out in the dissertation. The radically new designs of the drives of glove apparatuses and devices have been proposed. The main technical engineering developments have been tested under production conditions for estimation of their serviceability and efficiency.

Keywords: glove apparatus, drive, knitting carriage, dynamic loads, dynamic model, power storage/compensator.

Підп. до друку 12.12.97р. Формат 60x84 I/I6. Папір друк. №1. Друк офсетний. Умовн. др. арк. 0,93. Умовн. фарбо-відб. I, 04. Облік. — вид. арк. 0,73. Зам. №594. Тираж 100. Безкоштовно.

Дільниця оперативної поліграфії при Державній академії
легкої промисловості України.

2520II, Київ-II, вул. Немировича-Данченко, 2.

