

На правах рукопису
УДК 687.023.054:677.027

КОНЬХ Віталій Леонідович

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ
ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ВІБРОФОРМУВАННЯ ЧЛЮВІЩА
ПІДЖАКІВ**

Спеціальність 05.19.04 - "Технологія швейних
виробів"

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата технічних наук

Київ 1994

AB 30.1771

Робота виконана у Державній академії легкої промисловості України

Науковий керівник

кандидат технічних наук,
професор І.І.Мігальцо

Науковий консультант

доктор технічних наук,
професор Б.В.Орловський

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук,
професор, академік
Р.В.Луцик

кандидат технічних наук,
академік А.В.Соколов

Ведуча організація - науково-виробниче об'єднання "Либідь", м.Київ

Захист відбудеться 22 червня 1994 р. о 14 год. на засіданні спеціалізованої Ради Д 01.17.02 при Державній академії легкої промисловості України, аул.

Адреса: 252101, Київ, вул.Немировича-Данченко, 2.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Академії.

Автореферат розіслано 20 травня 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої Ради к.т.н., професор

В.П. Коновал

В.П. Коновал

ЛННБ України ім.В.Стефаніка

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН України



00777490 (Y)

ДВ - 30. 771

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Тема дисертаційної роботи спрямована на вирішення проблеми управління якістю продукції, яка є однією з пріоритетних у зв'язку з переходом швейної промисловості до ринкових відносин. Управління якістю продукції є складним завданням, оскільки воно є наслідком комплексного впливу численних факторів неоднакової природи, пов'язаних з текстильними матеріалами та технологічними процесами виготовлення одягу. Важливу роль у забезпеченні високої якості одягу відіграють технологічні процеси остаточної волого-теплової обробки (ВТО) і оздоблення одягу та застосоване для цієї мети технологічне обладнання. Недосконалість технології остаточної ВТО, яка застосовується у теперішній час, та недостатньо високий технічний рівень обладнання є причинами численної кількості браку та необґрунтовано великої витрати енергетичних ресурсів.

Для успішного вирішення проблеми підвищення якості швейних виробів, скорочення часу їх обробки та економії енергетичних ресурсів необхідно здійснювати розробки нового спеціального обладнання та удосконалення технологічних процесів остаточної ВТО. Задача полягає у тому, щоб в процесі остаточної ВТО слід ефективніше використовувати динамічні методи формування. Одним із шляхів активізації процесу остаточної ВТО та інтенсифікації формування є використання пароповітряних виброманекнів (ШВМ) з локальною дією на ділянки швейного виробу, що обробляється. Такий науковий напрямок вважається оригінальним, а тема даної роботи, яка присвячена розробці малоопераційної технології остаточної ВТО із застосуванням ШВМ, є актуальною.

Мета роботи. Метою роботи є розробка технології та технічних засобів для локального виброманекнування чоловічих піджаків.

Відповідно до цієї мети у роботі проведені такі теоретичні та експериментальні дослідження:

- виконано аналіз існуючого стану науково-дослідних робіт на тему деформаційних властивостей текстильних матеріалів у галузі технології та обладнання на операціях остаточної ВТО;

- на основі системного підходу визначені основні фактори, які впливають на якість технологічного процесу і окреслені напрямки удосконалення остаточної ВТО;

- теоретично обґрунтована доцільність використання локального віброформування швейного виробу у процесі остаточної ВТО;

- розроблена експериментальна установка для дослідження процесу віброформування швейних виробів та здійснене комплексне експериментальне дослідження процесу деформації зразків текстильного матеріалу швейного виробу під час дії на них динамічних сил та ВТО;

- розроблені спеціальні установки для остаточної ВТО швейних виробів, які дозволяють інтенсифікувати процес віброформування за рахунок наявності у їх конструкції елементів локального вібро впливу на різні ділянки швейного виробу;

- розроблена малоопераційна технологія остаточної ВТО чоловічих піджаків із застосуванням ППВМ, яка забезпечує поєднання операцій формування різних ділянок швейного виробу;

- розроблено та виготовлено промисловий пароповітряний вібромагнетон (ППВМ) для малоопераційного технологічного процесу остаточної ВТО чоловічих піджаків. Здійснено впровадження нової технології у виробництво.

Методи досліджень. Теоретичною та методологічною основою досліджень є системний підхід до вивчення процесів віброформування швейних виробів при їх остаточній ВТО з метою розробки малоопераційної технології та технічних засобів для неї.

При проведенні теоретичних та експериментальних досліджень використано математичний апарат диференціального та інтегрального обчислення, математичного моделювання, математичного планування експерименту та математичної статистики.

Наукова новизна роботи.

На основі системного підходу визначені основні фактори, які впливають на якість технологічного процесу і окреслені напрямки удосконалення остаточної ВТО на підставі розробки малоопераційного технологічного процесу віброформування швейних виробів із застосуванням нового технологічного обладнання.

Розроблена математична модель, алгоритм та програма, які дозволяють встановити траєкторію руху швейного виробу і характер його взаємодії із віброуючою оболонкою відносно її віброповерхні та залежно від параметрів вібрації.

Розроблена математична модель просторового напруженого стану зразка тканини під впливом зовнішніх сил, яка описує деформацію матеріалу на формуванні поверхні практично будь-якої кривизни.

Розроблена математична модель, що дозволяє описати зусилля і напруження, які виникають у ділянках текстильного матеріалу швейного виробу, при обробці, що розташовані нижче опорної поверхні формуючої оболонки.

Розроблені віброманекени для волого-теплової обробки швейних виробів, які дозволяють: підвищити якість обробки виробу за рахунок оригінального вирішення попереднього натягнення рукавів та низу виробу; здійснювати локальну віброобробку окремих ділянок швейних виробів за рахунок оригінальної конструкції віброманекена. Конструкція та технологія обладнання захищена авторськими свідоцтвами СРСР і патентується за межами України.

Практична значимість полягає в тому, що впроваджена малоопераційна технологія заключної ВТО чоловічих піджаків із застосуванням промислових ПЛЗМ дозволяє: поліпшити якість виробів, скоротити час обробки, зменшити енергетичні витрати, поліпшити екологічний стан у цехах, відмовитись від менш продуктивного обладнання.

Розроблений технологічний процес заключної ВТО і спеціалізоване обладнання забезпечує підвищення продуктивності праці на 8,9% при значному поліпшенні якості готової продукції та економії електроенергії до 0,6 млн.кВт.год.

Апробація роботи. Основні результати роботи доповідались і отримали позитивну оцінку на Республіканському науково-практичному семінарі "Перспективи розвитку виробництва товарів народного потребления и сфери услуг", Хмельницький, 1990; Республіканській науково-практичній конференції "Новое в технике, технологии и организации производства швейных изделий", Ужгород, 1991; Виставці досягнень народного господарства України, Київ, 1991; наукових конференціях професорсько-викладацького складу Академії, 1988-1993; на розширеному науковому семінарі кафедри ТШВ, 1994 р.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 7 друкованих робіт, отримано авторське свідоцтво і позитивне рішення за заявкою на патент Росії.

Обсяг і структура дисертації. Робота викладена на 144 сторінках і містить 101 сторінку машинописного тексту, 37 малюнків, 6 таблиць. Вона складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури з 117 найменувань, додатку на 67 сторінках.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність, сформульовані мета та задачі досліджень, відображені наукова новизна і практична вагомість роботи.

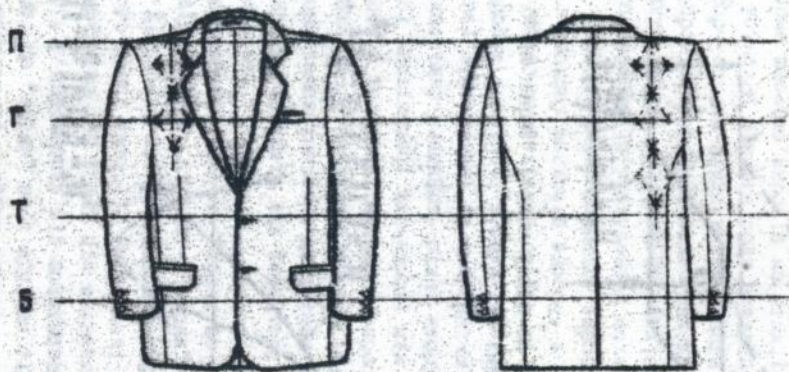
У першому розділі виконано аналітичний огляд сьогоденного стану технології та обладнання для остаточної ВТО швейних виробів і обґрунтовані ефективні напрямки удосконалення технологічного процесу.

Серед великої кількості відомих технологій остаточної ВТО перспективними є динамічні способи формування, які дозволяють отримати більш стійку просторову форму та зменшити інтенсивність лесоутворення.

Порівняльний аналіз сучасних способів віброформування швейних виробів показав, що найбільш прийнятним способом для остаточної ВТО є технологія віброформування швейного виробу, що одягнений на проникну для робочих середовищ жорстку формують обolonку (ЖО), яка здійснює механічні коливання певної частоти та амплітуди. Під впливом механічних коливань процес формування швейних виробів забезпечується, головним чином, "розшатуванням" структури текстильних матеріалів, з яких виготовлені швейні вироби. Як будь-який процес ВТО умовно поділяється на три стадії, так і процес віброформування має три етапи, тривалість та умови протікання яких залежать від структури матеріалів швейних виробів, що оброблюються, а також від величини механічних та гіротермічних керованих дій.

Виходячи із основних принципів системного підходу, рішення проблеми керування якістю може бути досягнуто за умови його контролю на всіх рівнях системи "технологічний процес", ядром якої є підсистеми основних компонентів технологічного процесу, що розглядається: людина-оператор; технологічне обладнання-віброманекен; виріб, що обробляється; робочі середовища. Головну роль при цьому повинні зіграти прями зв'язки, які функціонують між підсистемами і мають смисл інформаційних потоків про стан основних компонентів системи. Вивчення цих зв'язків та урахування їх впливу на стан системи веде до створення умов якісного виконання технологічного процесу.

Для вирішення питань керування якістю процесу остаточної ВТО із застосуванням вібрації визначена необхідність встановлення ха-

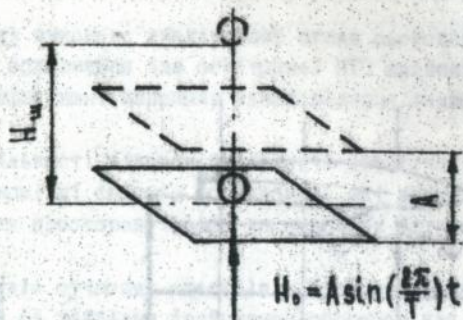


Мал.1. Членівня піджака по зонах:

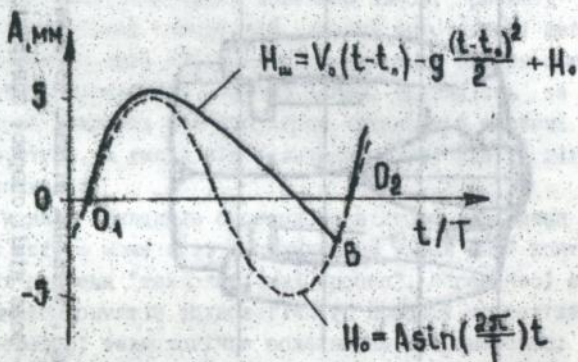
П - зона лінії опорної поверхні плечевого поясу;

Г - перехідна зона лінії обхвату грудей;

Т,Б - зона ліній обхвату талії та стегон ("вільно-звисячі" ділячки)



Мал.2. Схема до опису моделі "шарик на площині"



Мал.3. До визначення траєкторії переміщення "шарика", відповідно до параметрів переміщення "площини" ($A=5$ мм; $f = \frac{1}{T} = 10$ с $^{-1}$)

характеру зміни деформуючих зусиль, які виникають у текстильному матеріалі швейного виробу під час його обробки і які залежать від кривизни на різних ділянках поверхні ΦO та параметрів обробки.

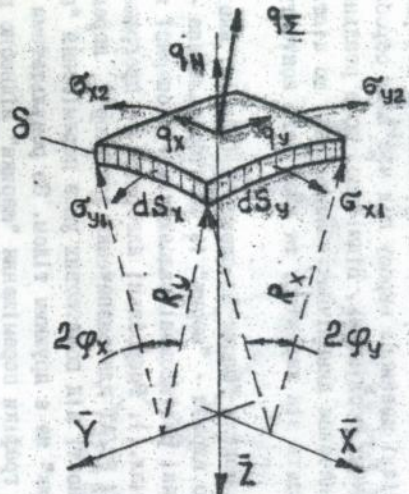
У другому розділі проведені теоретичні дослідження процесів деформації текстильних матеріалів на різних ділянках швейного виробу при його вібрації.

Відмічено, що отримання та відновлення необхідної просторової форми швейних виробів на стадії їх остаточного оздоблення, а також усунення різного роду внутріпроцесних дефектів досягається віброформуванням завдяки динамічним зусиллям, які виникають під час вібрації. Розмір і поле розподілу цих зусиль запропоновано визначати шляхом розробки та аналізу математичних описів процесу віброформування із урахуванням механізму фізичних явищ, які проходять у тканині верху швейного виробу на його різних ділянках.

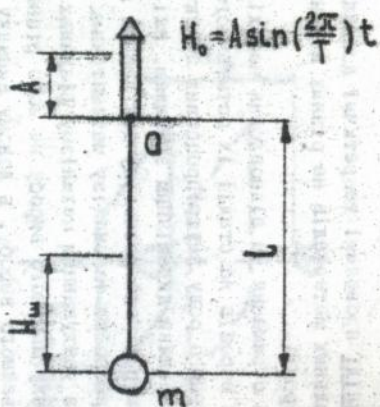
Усю площину швейного виробу, в даному випадку чоловічого піджака, умовно розподілили на "зони" (мал.1), в яких під впливом просторових зовнішніх зусиль (зі сторони жорсткої оболонки віброманекена) діють різні за направленням та розміром динамічні зусилля; відповідно виникають різні напруження і деформації. Якраз у побудові аналітичної залежності між напруженням і деформацією, що виникають у матеріалі швейного виробу під час його обробки, є кінцева мета теоретичних досліджень. Відмічено, що в реальних умовах віброформування значення динамічних навантажень, що діють на матеріал виробу, залежать від характеру та часу його контакту з ΦO віброманекена.

Запропонована модель "шарик на площині" (мал.2), яка імітує взаємодію швейного виробу - "шарик" із ΦO віброманекена - "площина" на ділянках, які розташовані уздовж лінії П опорної поверхні плечевого поясу (мал.1). Розроблені алгоритм та програма, яка реалізована на IBM PC/AT для визначення траєкторії переміщення "шарика", у залежності від початкових умов переміщення "площини". Вважаємо, що "шарик" не є пружним тілом. За результатами розрахунків побудовані графіки переміщення "шарика" відносно руху "площини". Наведено фрагмент такого графіка (мал.3), що побудован за таких умов початкових значень вібрації "площини": амплітуда $A=5$ мм, частота $f = 1/T = 10 \text{ c}^{-1}$.

Показано, що "шарик", який вільно розташований на "площині", яка здійснює вимушені механічні коливання, набуває максимальної



Мал.4. Схема до опису деформації елементарної ділянки матеріалу швейного виробу



Мал.5. Схема до опису моделі "ларик на нитці"

швидкості у точці O_1 , де вона дорівнює максимальній швидкості руху "площини". Далі швидкість "площини" зменшується, а "шарик", відокремившись, продовжує рухатись незалежно від переміщення "площини". При взаємодії "шарика" з "площиною" (точка В) відбувається непружний удар, при цьому швидкість "шарика" стане дорівнювати нулю. Далі "шарик" рухається разом з "площиною" і у точці O_2 знову набуває швидкість більшу за швидкість "площини" і т.і. Технологічна інтерпретація взаємодії "шарика" з "площиною" у момент "удару" міститься у деформації текстильного матеріалу швейного виробу, що виникає за рахунок зусиль, які розвиваються у матеріалі при "ударі" об поверхню Ф0 віброманекена. Відмічено, що доповнивши розрахунки масою швейного виробу, легко отримати значення деформуючих зусиль, які виникають на ділянках опорної поверхні плечевого поясу.

Запропоновано математичний опис просторового напруженого стану елементарної ділянки текстильного матеріалу швейного виробу у зоні його контакту з Ф0 віброманекена (мал.1) під впливом зовнішніх сил. Записуючи рівняння рівноваги усіх сил (мал.4), які діють на елементарну ділянку відносно системи координат, отримана система рівнянь:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma_{x1} + \sigma_{x2}}{2R_y} + \frac{\sigma_{y1} + \sigma_{y2}}{2R_x} &= \frac{q_z}{\delta} \quad \forall \sum Z = 0 \\ \sigma_{x1} - \sigma_{x2} - q_x \frac{ds_x}{\delta} &= 0 \quad \forall \sum \bar{X} = 0 \\ \sigma_{y1} - \sigma_{y2} - q_y \frac{ds_y}{\delta} &= 0 \quad \forall \sum \bar{Y} = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

де $\sigma_{x1}, \sigma_{x2}, \sigma_{y1}, \sigma_{y2}$ - напруження, що виникають у елементарній ділянці відповідно до осей \bar{X} і \bar{Y} , значення яких залежить від величини та напрямку дії тиснення q_z ; δ - товщина елементарної ділянки; ds_x, ds_y - розміри елементарної ділянки; R_y, R_x - радіуси кривизни елементарної ділянки; q_z - сумарне тиснення на елементарну ділянку з боку Ф0, $q_z = q_n + q_x + q_y$ (де $q_n \neq q_x \neq q_y$).

Отримана система рівнянь є моделлю розрахунків напруг в тонкій оболонці для випадку, коли в певний момент контакту з Ф0 на будь-яку елементарну ділянку певної товщини δ , розмірів $ds_x \cdot ds_y$ та

кривизни R_y, R_x діє сумарне тиснення q_{Σ} з боку Φ_0 .

Розроблена модель "шарик на нитці" (мал.5) для опису механізму деформації текстильного матеріалу на "вільновисвявчч" ділянках (мал.1) швейного виробу при його віброформуванні. Модель являє собою "шарик" певної маси, що імітує вагу ділянки швейного виробу, і який закріплений на "нитці" певної довжини та перерізу, яка імітує довжину ділянки швейного виробу. "Нитка" у своїй чергу закріплена в точці O , що здійснює коливання за заданим режимом.

Відмічено, якщо рух точки O має описуватися тими ж рівняннями, що і у випадку, який відображено на мал.2, то явище "польоту шарика" буде аналогічним випадку, коли "шарик" взаємодіє з "площиною". В момент "удару" (коли $N_{ш} = N_0$) зусилля в "нитці" досягає свого найбільшого значення ($N_{уд} = \max$). Визначив $N_{уд}$ з енергетичних міркувань та враховувачи пружисто-в'язко-пластичний характер деформації "нитки", були отримані рівняння розрахунку зусилля $N_{уд}$ та напруження σ , які виникають в момент удару:

$$N_{уд} = \sqrt{\frac{mEF(V_{ш}^2 - N_0^2)H}{L(1 - e^{-2Et/\mu_b} + 2Et/\mu_n)}} \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{m(V_{ш}^2 - N_0^2)H}{FL(1 - e^{-2Et/\mu_b} + 2Et/\mu_n)}} \quad (3)$$

де E - модуль пружності матеріалу "нитки"; F - площа перерізу "нитки"; L - довжина "нитки"; μ_b, μ_n - відповідно модулі в'язкості і еластичності матеріалу "нитки"; $V_{ш}^2, N_0^2$ - швидкість "шарика" відповідно у момент до і після "удару"; t - час дії ударного зусилля; m - маса "шарика".

Відмічено, що деформаційні процеси у текстильних матеріалах по практиці йдуть звичайно на фоні процесів різної фізичної природи, наприклад, тепло- та масообміну у процесах ВТО, вібрації тощо. Це безперервно змінює механічні властивості матеріалів, що формально відбивається на їх модулях пружності та параметрах в'язкості і пластичності. Ці величини стають функціями часу, і у відповідності з принципом однорідності часу, котрий визначає загальні особливості залежності фізичних величин від часу, значення $N_{уд}$ та σ будуть змінюватися відповідно до змін значень E, μ_b і μ_n .

Крім цього, збільшення різниці швидкостей та маси "шарика" веде до збільшення $N_{уд}$ та σ , а збільшення довжини "нитки" до

зниження цих показників. Технологічна інтерпретація цього висновку у тому, що при обробці чоловічого піджака, який має порівняно стабілізовану довжину та вагу, для підвищення ефективності обробки із застосуванням вібротехнології необхідно, по-перше, штучно збільшити вагу виробу (наприклад, попередньо його натягнувши), по-друге, збільшити динамічний вплив $\Phi\Omega$ віброманекена на швейний виріб.

Таким чином встановлено, що швейний виріб при його віброформуванні на Ю віброманекена не знаходиться у постійному контакті з $\Phi\Omega$, при "ударі" об яку виникає деформація текстильного матеріалу верха швейного виробу. Причому, ці деформації будуть різними на різних ділянках швейного виробу тому, що ці ділянки по-різному розташовані відносно до криволінійної поверхні $\Phi\Omega$, а тому по-різному сприймають вплив динамічних навантажень з її боку.

У третьому розділі викладені результати експериментальних досліджень закономірностей впливу кривизни поверхні $\Phi\Omega$ віброманекена та різних варіантів обробок (вібрація, ВТО, ВТО + вібрація) на розмір залишкової деформації (ε_n) різних ділянок зразків текстильного матеріалу у процесі віброформування.

Головна увага приділялась вивченню впливу вібрації на деформацію зразків текстильних матеріалів, на підставі результатів досліджень, що були проведені раніше, було розроблена експериментальна установка (мал.6), яка дозволяє здійснювати обробку зразків текстильних матеріалів на жорстких $\Phi\Omega$ різної кривизни поверхні під впливом механічних коливань та робочих середовищ: зволоження - паром; сушка - нагрітим повітрям і охолодження - холодним повітрям. Конструкція установки дозволяє проводити дослідження деформації ділянок тканини швейного виробу безпосередньо на самому виробі.

Проведені дослідження технічного та технологічного рівня експериментальної установки (ЕУ). За базу досліджень прийнято запропонований професором Орловським Б.В. оригінальний підхід до використання кореляційно-регресійного аналізу і експертних оцінок, які дозволяють кількісно обґрунтувати прийняття раціональних рішень на стадії проектування нового обладнання. Порівняльний аналіз експериментальних установок, що були описані раніше і запропонованої в поданій роботі, здійснювався на основі методики дисперсійного аналізу та побудови моделі лінійної і логарифмічної регресії. ЕУ ранжирували за певним узагальненим (комплексним) критерієм ефектив-

ності (K_{ef}), що включає в себе функціональні, технологічні та інші показники. Для кількісної характеристики ЕУ використовували показники, що були взяті і (або) присвоєні на підставі досліджень та експертних оцінок, які були здійснені раніше. Розрахунки значень критерія ефективності визначалися за рівняннями:

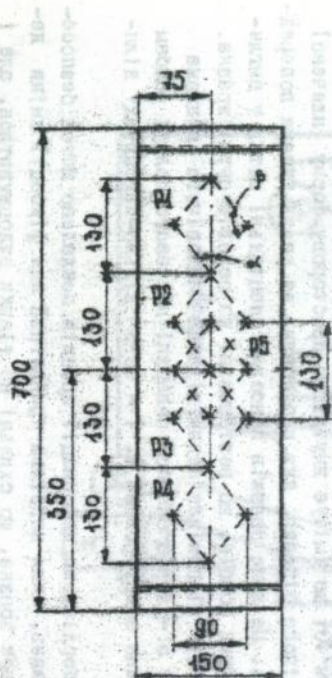
$$K1 = a_0 + \sum_{i=1}^6 a_i Y_i \quad (4) \quad \text{та} \quad K2 = \prod_{j=1}^7 Y_j^{a_j} \quad (5)$$

де $K1, K2$ - розрахункові значення критерія ефективності, які мають сенс моделей лінійної та логарифмічної регресії, відповідно; a_0, a_i - розрахункові значення коефіцієнтів вагомості; Y_i, Y_j - значення параметрів показників ефективності $Y_1 - Y_6$ та здійснювалися на ЕОМ.

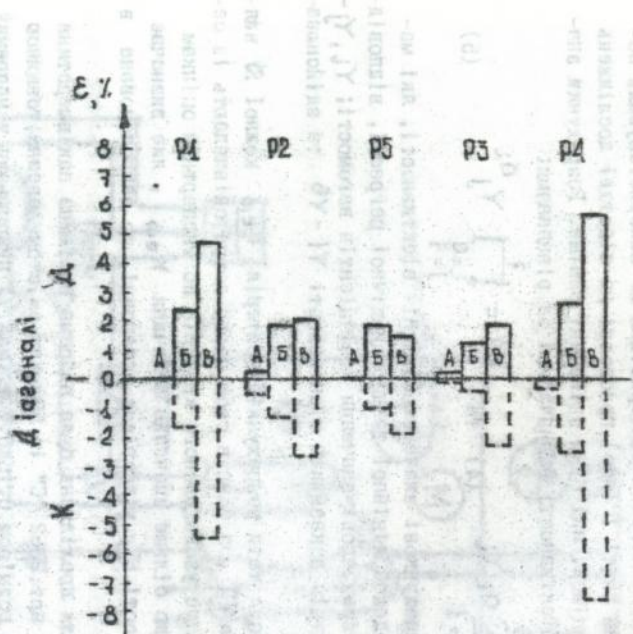
Отримані результати розрахунків критерія K_{ef} кожної ЕУ виявили, що $K1 = \ln K2$, а вони в свою чергу добре співпадають із середніми значеннями узагальненого критерія по експертним оцінкам Y_0 . Показано, що більше значення величини K_{ef} , яке визначає рівень ефективності ЕУ, відповідає установці, що запропонована в даній роботі.

Як об'єкт для досліджень була вибрана костюмна напівшерстяна тканина "Океан" арт. 2362 "С" із 53-м нитом лавсана, товщиною 0,006 м. Зразки розміром 0,15x0,7 м (мал.7) викроювали у напрямку ниток основи, утка і під кутом 45° до них. Розміри зразків обумовлені розмірами $\Phi 0$, що імітує внутрішню просторову форму плечевої ділянки чоловічого піджака, яка побудована за результатами попередніх досліджень. На лицьовій стороні зразків наносили спеціальні мітки у вигляді п'яток - вершин ромбів, що розташовані на осевій смузі зразка. Кожному із ромбів відповідає певна ділянка чоловічого піджака (мал.1): ромбу 5 - лінія опорної поверхні плечевого поясу; ромбам 2, 3 - перехідна зона; ромбам 1, 4 - зона "вільно-звисячих" ділянок.

В основу досліджень деформації зразків покладено метод безпосередніх вимірювань, який найбільш прийнятний для фіксації зміни деформації ділянок зразка, що схильні не тільки видовжуватися, але і скорочуватися, а це дає більш повну картину деформації зразка на різних ділянках $\Phi 0$. Обробка результатів вимірювань по $n = 3$ паралельних дослідів здійснювалася із застосуванням ЕОМ за допомогою спеціально розробленої програми, яка дозволяє визначити деформа-



Мал.7. Схема розміщення досліджуваних ділянок зразка тканини



Мал.8. Діаграми значень остаточної деформації (24 год після обробки) різних ділянок зразка, що вимірені під кутом 45° до ниток основи (утка); А,Б,В - варіанти обробки, відповідно: вібрація, ВТО, вібрація + ВТО

ції усіх шести параметрів ромба, а також кутків α (мал.7) за даними вимірювань двох суміжних сторін ромбів та діагоналі. Вимірювання проводились на зразках по закінченні 60 с; $3,6 \cdot 10^3$ с; $21,6 \cdot 10^3$ с; $86,4 \cdot 10^3$ с після обробки. За даними, що були отримані у результаті розрахунків параметрів ромбів, побудовано графіки, які демонструють зміни залишкової деформації (ϵ_n) діагоналей Д і К ромбів P1-P5.

Відмічено, що величини деформації діагоналі Д і К ромбів опинилися різними при різному розташуванні ромбів у зразку, при різному покріі зразка відносно ниток основи (утка), при різних варіантах обробки зразків: віброформування без ВТО; ВТО з формуванням без вібрації; ВТО з віброформуванням. Параметри та час дії робочих середовищ у всіх випадках зберігалися постійними: тиск пари - $0,35 \pm 0,05$ МПа; витрата пари - 20 кг/год; час нагрівання - 13 с; час сушки - 8 с; витрата повітря - $630 \text{ м}^3/\text{год}$; амплітуда коливань $\omega_0 = 0,005$ м; частота коливань $\omega = 10 \text{ с}^{-1}$.

Ефективність використання віброформування від впливу різних варіантів обробки оцінювали шляхом розрахунку значень критерію Стюдента (K_{CT}), які були одержані при порівнянні результатів деформацій зразків, що були покроєні по основі, утку і під кутом 45° до них. Відмічено, що значення K_{CT} виявилися значущими для випадків, коли зразки були покроєні під кутом 45° до ниток основи (утка) та при використанні ВТО з віброформуванням у порівнянні з віброформуванням без ВТО та у порівнянні з ВТО при формуванні без вібрації.

Відмічено (мал.8), що максимальні значення залишкової деформації (ϵ_n) отримані на "вільнозвисаючих" ділянках зразків (ромби P1, P4). На цих ділянках більш відчутніший вібровплив, у порівнянні з ВТО при формуванні без вібрації, який проявився у збільшенні ϵ_n діагоналей Д у середньому на 2,8% і в зменшенні ϵ_n діагоналей К у середньому на 4,2%. Просуваючись до криволінійної поверхні ω_0 (перехідна зона), значення ϵ_n діагоналей ромбів P2 і P3 за рахунок віровпливу зникається: збільшення ϵ_n діагоналей Д здійснюється у середньому на 0,6%, а зменшення ϵ_n діагоналей К - у середньому на 1,9%. На ділянці з максимальною кривизною поверхні ω_0 (ромб P5 - зона лінії опірної поверхні плечового поясу) та максимальною взаємодією на матеріал зразка спостерігається ефект, коли вібрація викликає деформації

матеріалу зразка в різних напрямках (у даному випадку по довжині та ширині), що виявляється у зменшенні ε_n діагоналі Д на 0,8% і у зменшенні ε_n діагоналі К на 0,5%.

Аналогічні результати отримані при дослідженні деформації різних ділянок матеріалу верху чоловічого піджака. Технологічні параметри тканини, з якої виготовлено піджак, схожі за структурними характеристиками та волокнистим складом із параметрами об'єкта дослідження. Методика проведення дослідів, обладнання, значення технологічних параметрів залишилися ті ж самі, що і при дослідженні деформації зразків текстильних матеріалів. Розташування "ромбів", деформація яких досліджувалась, показані на малюнку 1.

При загальному позитивному ефекті використання вібрації у процесі ВТО, який виявляється у збільшенні ε_n та у більш пропорційному розподілі деформацій по ділянках тканини верху швейного виробу, при його обробці підтверджуються висновки, зроблені у другому розділі щодо характеру розповсюдження динамічних навантажень з боку Ф0 в'ороманекену та їх впливу на деформації різних ділянок швейного виробу, які залежать від розташування ділянок відносно криволінійної поверхні Ф0, а також від режимів проведення процесу віброформування.

Отримані результати є передумовою для створення нового технологічного устаткування, яке дозволить здійснювати локальну віброобробку конкретних ділянок швейного виробу з метою вирівнювання напружень у всіх ділянках, що повинно сприяти підвищенню якості процесу остаточної ВТО чоловічих піджаків.

У четвертому розділі розглянуті питання, що присвячені розробці малоопераційного технологічного процесу остаточної ВТО чоловічих піджаків, розробці технічних засобів для реалізації такого процесу, а також результати виробничої перевірки та впровадження її у виробництво.

Здійснений, за даними підприємств галузі, аналіз методів обробки та витрат часу на операціях остаточної ВТО і оздоблювання піджаків. Відмічено, що технологія, яку рекомендують "Типова технічна документація..." та "Доповнення до типової технічної документації..." (ДТТД) що до пошиву піджаків, не використовуються ані на жодному швейному підприємстві у повному обсязі і з застосуванням необхідного обладнання. У результаті патентних

досліджень підтверджена доцільність розробки малоопераційного технологічного процесу остаточної ВТО із застосуванням ШПВМ з жорсткою ФО, яка забезпечує поєднання процесів формування ВТО паралельно на усіх ділянках готового виробу.

Розроблено малоопераційний технологічний процес остаточної ВТО підкаві із застосуванням ШПВМ з жорсткою проникною для робочих середовищ ФО, яка дозволяє удвоє скоротити кількість технологічно-неділаних операцій (ТНО), у порівнянні із запропонованими по ДТД, та на 42% знизити витрати часу.

Висновки, які були зроблені за результатами робіт, що проводилися у області віброформування раніше, а також за результатами теоретичних та експериментальних досліджень, стриманих у цій роботі, показали на доцільність створення спеціалізованого обладнання, здатного зліїзнити підсилення локального впливу на окремі ділянки виробу у області грудей, плечевого шва і верхньої частини спідки. Запропоновано конструктивні рішення задач, які були поставлені. У першому випадку запропоновано віброманекен, ФО якого встановлена на вертикальній стойці та зв'язана з віброгенератором і генераторами робочих середовищ, а також має підпружинені опори для утримання низа рукавів та низа виробу, які регулюються по висоті.

У другому випадку, з метою розширення технологічних можливостей, віброманекен має додаткові опорні елементи у плечевій частині, у області грудей і у області лопаток, а також перфоровану вертикальну стойку для встановлення опори, що утримує основну частину виробу та засіб для попереднього регулювання положень опорних елементів, який вкладає повзун, що встановлений на вертикальній стойці, і його кінематичний зв'язок з кожним опорним елементом. Кінематичні зв'язки між вібропроводом та окремими рухомими елементами опорної оболонки доводять вібрацію до локальних ділянок швейного виробу. Для змінення розміро-роста опори-манекена задаються змінення початкового положення опорних елементів по верхній манекена за рахунок змінення розмірів ланок шарнірно-валкового та кулачкового механізмів.

Сформульовані за рекомендаціями швейних підприємств технологічні вимоги на розробку промислового пароповітряного віброманекена (ШПВМ) із жорсткою ФО, яка перфорована для пропуску робочих середовищ. Головними особливостями ШПВМ є: дискретність кон-

струкції, яка міститься у тому, що установка складається з кількох основних вузлів (вібрспривоу, системи паро- і повітря забезпечення, втирної шафи з блоком електроавтоматики). Це робить установку більш технологічною у плані виготовлення її окремих вузлів та можливості їх взаємозамінення; відносно невеликі загальні габаритні розміри, що дозволяє розміщати її практично у будь-якому швейному потоці; можливість швидкого переобладнання даної конструкції до роботи у технологічних умовах будь-якого швейного підприємства, у залежності від рівня його забезпечення паром, повітрям та системою відводу відроблених робочих середовищ.

У відповідності до вимог ЕСКД розроблено та виготовлено дослідний зразок ПШВМ, у конструкції якого реалізовано відповідні технологічні вимоги.

Проведена технологічна перевірка розробленого технологічного процесу і спеціалізованої установки - ПШВМ для остаточної ВТО чоловічого піджака. Результати перевірки показали, що технологічний процес забезпечує високу якість обробки, повну відсутність лас; витрата часу на обробку піджака на віброманекені (основний час) склала 21 с; загальна витрата часу на операцію "Формування піджака на ПШВМ" - 79 с, витрата часу на технологічний процес остаточної ВТО і оздоблення піджака - 696 с, питома продуктивність техпроцесу на одного робітника - 40 виробів у годину; питома витрата електроенергії - 0,1 кВт·год.

Розроблений технологічний процес та перша партія (3 од.) ПШВМ впроваджені на Вінницькому ПШО ім. Володарського, що дозволило скоротити витрату часу більш як у 1,5 рази за рахунок поєднання операцій формування та остаточної ВТО паралельно усіх ділянок піджака; скоротити у 1,5-2 рази енергетичні витрати і парк обладнання, що використовується на ділянці остаточної ВТО. Економічний ефект від впровадження склав 27,2 тис.крб. (за цінами на 01.01.1992 р.) при випуску 120,0 тис. піджаків на рік, що дозволить підвищити продуктивність праці у потоці на 5,8%.

Загальні висновки

1. Виконано порівняльний аналіз сучасних способів остаточної ВТО та віброформування швейних виробів. Показано, що більш прийнятним способом для остаточної ВТО є технологія віброформування швейного виробу, вдатненого на жорстку промянку для робо-

чих середовищ Φ_0 , яка здійснює механічні коливання визначеної амплітуди та частоти.

2. На основі системного підходу визначені основні фактори, які впливають на якість технологічного процесу. Визначені шляхи удосконалення технологічного процесу остаточної ВТО.

3. Запропонована модель для опису характеру взаємодії швейного виробу з Φ_0 віброманекена при віброформуванні. Визначено, що швейний виріб при його віброформуванні на Φ_0 віброманекена не знаходиться у постійному контакті з Φ_0 , при "ударі" об яку виникає деформація текстильного матеріалу верху швейного виробу.

4. Запропонована математична модель просторового напруженого стану зразка тканини під впливом зовнішніх зусиль, яка описує деформацію текстильного матеріалу швейного виробу на формуючій поверхні практично будь-якої кривизни.

5. Запропонована модель і одержані рівняння, які дозволяють розрахувати значення зусилля та напруження, що виникають у матеріалі швейного виробу при його обробці, на ділянках нижчих за опору поверхню Φ_0 віброманекена. Визначено, що при обробці, наприклад, чоловічого піджака для підвищення ефективності обробки необхідно, по-перше, штучно збільшувати вагу виробу, по-друге, збільшувати динамічний вплив Φ_0 віброманекена на швейний виріб.

6. На базі попередніх досліджень технічного та технологічного рівня відомих експериментальних установок (ЕУ) розроблена і виготовлена ЕУ для вивчення процесу віброформування швейних виробів при їх ВТО. На базі методики дисперсійного аналізу та побудови моделей лінійної та логарифмічної регресії виконано порівняльний аналіз, який показав, що найбільший технічний та технологічний рівень відповідає установці запропонованій у даній роботі.

7. Експериментально вивчено процес віброформування зразків напівшерстяних костюмних тканин. Встановлено вплив кривизни поверхні Φ_0 віброманекена та різних варіантів обробок (вібрація, ВТО, ВТО + вібрація) на розмір залишкової деформації (ϵ_n) різних ділянок зразків матеріалу швейного виробу. Отримані аналогічні результати при дослідженні деформації різних ділянок матеріалу верха безпосередньо на чоловічому піджаку. Довказано, що при загальному позитивному ефекті використання вібрації у процесі ВТО для підвищення якості віброформування необхідно створити технологіч-

не облацання для здійснення локальної обробки конкретних ділянок швейного виробу.

8. За даними підприємств (адузі) проведено аналіз методів обробки та витрат часу на операціях остаточної ВТО піджаків. Здійснено патентні дослідження. Підтверджена доцільність розробки малоопераційного технологічного процесу остаточної ВТО із застосуванням ПШВМ з жорсткою проникною для робочих середовищ ФО, що забезпечує послідовні процесів формування і ВТО паралельно на всіх ділянках готового виробу.

9. Розроблено малоопераційний технологічний процес остаточної ВТО чоловічих піджаків із застосуванням ПШВМ, який дозволяє майже вдвічі скоротити кількість ТНУ, у порівнянні, що пропонується по ДТД, і на 42% знизити витрати часу.

10. Розроблені віброманекени для ВТО швейних виробів, які дозволяють розширити технологічні можливості вібротехнології на операціях остаточної ВТО. У одному випадку за рахунок попереднього натягування виробу, що обробляється на ФО; у другому випадку за рахунок застосування ФО віброманекена, яка має регульовані опорні елементи. На дані розробки отримані авторське свідоцтво та позитивне рішення на видачу патенту Росії.

11. Сформульовані технологічні вимоги, розроблений та виготовлений дослідний зразок промислового ПШВМ для остаточної ВТО піджаків. Створення дослідного зразка здійснювалось у повній відповідності до етапів розробки нової техніки, передбаченої ЕСКД.

12. У виробничих умовах Вінницького ПШО ім. Володарського проведено прийомні випробування дослідного зразка промислового ПШВМ та проведена прийомка нового технологічного процесу на ділянці остаточного оздоблення чоловічих піджаків, які підтвердили відповідність їх усталеним технологічним вимогам. Результати іспитів показали, що процес забезпечує високу якість обробки, повну відсутність лас; витрата часу на обробку одиниці піджака на віброманекені (основний час) становила 21 с; загальна витрата часу на операцію "Формування піджака на ПШВМ" - 79 с; витрата часу на технологічний процес остаточної ВТО і оздоблення піджака - 744 с (проти 1264 с до впровадження ПШВМ); продуктивність технологічного процесу на одного робітника - 40 вир/год (проти 38 вир/год до впровадження ПШВМ); питома витрата електроенергії - 0,1 кВт·год/вир. (проти 0,15 кВт·год/вир. до впровадження ПШВМ).

13. Впроваджені на Вінницькій ПШО ім. Володарського новий тех-

нологічний процес та перша партія (3 од.) ПШЕМ, що дозволило скоротити витрати часу більш як у 1,5 рази за рахунок поєднання операцій формування та обстачної ВТО паралельно усіх ділянок піджака; дозволило скоротити у 1,5-2 рази енергетичні витрати і парк устаткування на ділянці обстачної ВТО. Економічний ефект від впровадження склав 27,2 тис.крб. (за цінами на 01.01.1992 р.) при випуску 120,0 тис.піджаків на рік, що дозволить підвищити продуктивність праці у потоці на 5,8%.

Основний зміст дисертації опубліковано в роботах:

1. Мигальцо И.И., Конох В.Л. Разработка малооперационного технологического процесса окончательной влажно-тепловой обработки мужских пиджаков: Тезисы докладов юбилейных XII научной и X научно-методической конференций профессорско-преподавательского состава, посвященных 60-летию основания института, 17-24 апреля 1990 г. - К.: КТИШ, 1990. - С.78.

2. Березненко Н.П., Мигальцо И.И., Джулай В.В., Конох В.Л. Малооперационная технология обработки швейных изделий с использованием манекенных рабочих органов оборудования ВТО: Тезисы докладов республиканского научно-практического семинара "Перспективы развития производства товаров народного потребления и сферы услуг", 14-16 ноября 1990 г. - Хмельницкий: ХТИБО, 1990. - С.57.

3. Экспериментальные исследования виброформования швейных изделий. Сообщение 1 /В.Л.Конох, Б.В.Орловский, И.И.Мигальцо и др. - Изв.вузов. Технол.легкой промышленности, 1991, № 5. - С.99-102.

4. Экспериментальные исследования виброформования швейных изделий, сообщение 2 /В.Л.Конох, Б.В.Орловский, И.И.Мигальцо и др. - Изв.вузов. Технол.легкой промышленности, 1991, № 6. - С.56-60.

5. Березненко Н.П., Мигальцо И.И., Конох В.Л. Совершенствование технологии окончательной влажно-тепловой обработки мужских костюмов: в кн. Интенсификация швейного производства и методы технико-экономической оценки ее результатов //Межвузовский сборник научных трудов. - Л., ЛИТЛ им.С.М.Кирова, 1991. - С.58-62.

6. Конох В.Л., Мигальцо И.И., Орловский Б.В. Описание математической модели напряженного состояния образца материала под действием внешних сил: Тезисы докладов 44-й научной и 12-й научно-методической конференций профессорско-преподавательского состава института, 14-24 апреля 1992 г. - К.: КТИШ, 1992. - С.26.

7. А.с. 1832781 СССР, М.Кл.5 Доб F 73/00. Виброманекен для

влажнo-тепловой обработки швейных изделий /Б.Л.Орловский, И.И.Мигальцо, Л.П.Марченко, Н.П.Березненко, В.Л.Конох; Киевский технол. институт легкой промышленности (СССР). № 4676260/30-12. Заявл. 03.03.89; облуж.13.10.1992, УДК 677.88(088.8).

В.Конох В.Л., Мигальцо И.И., Орловский Б.В. Исследование характера контакта обрабатываемого изделия с формушкой оболочкой в процессе виброформования: Тезисы докладов научной конференции молодых ученых и студентов, 20-27 апреля 1993 г. - К.: УГАЛП, 1993. - С.12.

9.Орловский Б.В., Мигальцо И.И., Березненко Н.П., Степанов А.Е., Нижерадзе А.А., Мороз В.М., Конох В.Л., Джулай В.В. Виброманекен для влажно-тепловой обработки швейных изделий. Заявка № 4799286/12 от 06.03.90, решение о выдаче патента России от 30.07.1993 г.

Конох

... (mirrored text) ...

... (mirrored text) ...

... (mirrored text) ...

Handwritten signature

... (mirrored text) ...

... (mirrored text) ...

AR 30-111

00000000

000 000

457294

Безплатно

AB 30.171
AB 30.171

Зем. 133