

687.054

4-75

МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



На правах рукописи

ЧОНГАРСКАЯ Людмила Михайловна

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПАРОПРЕССОВ
С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ВТО

Специальность 05.19.04 "Технология швейных
изделий"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 1993

Работа выполнена в Московской государственной академии легкой промышленности

Научные руководители: доктор технических наук,
профессор МЕЛИКОВ Е.Х.,
доктор технических наук
ЧЕРЕПЕНЬКО А.П.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор ЗАК И.С.,
к.т.н., профессор НАЗАРОВА А.И.

Ведущее предприятие: Орловское акционерное общество "Радуга"

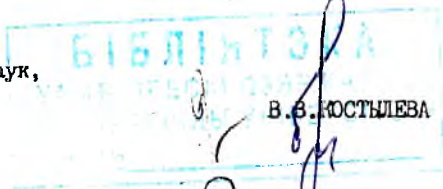
Защита состоится " 19 " сентября 1993 года в 10 час.
на заседании специализированного совета Д 053.32.03
при Московской государственной академии легкой промышленности
по адресу:

113806, Москва, ул.Осипенко, 33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московской государственной академии легкой промышленности.

Автореферат разослан " 16 " сентября 1993 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
Д 053.32.03
кандидат технических наук,
доцент



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основной задачей, стоящей перед швейной промышленностью, является насыщение рынка товарами народного потребления различного ассортимента для удовлетворения растущих потребностей населения в современной добротной одежде, соответствующей направлению отечественной и мировой моды. Для этого необходимо обеспечить повышение эффективности производства за счет внедрения прогрессивной малооперационной технологии, предусматривающей использование современных материалов для изготовления одежды, в том числе и клееных, а также комплексную механизацию и автоматизацию технологических процессов. При изготовлении швейных изделий большое значение придается качеству операций влажно-тепловой обработки (ВТО), которые составляют около 30 % трудоемкости обработки верхней одежды.

Важность и значительный удельный вес операций влажно-тепловой обработки при изготовлении швейных изделий обусловили большое количество исследований этого процесса. Работы ученых МТИИП, КТИИП, ЛИТЛП, ИВТИ, ВЗТИП, ЦНИИИП, УкрНИИИП, НИИлегмаш и других научных организаций, а также специалистов в области ВТО показали, что улучшение качества операций и интенсификация процесса ВТО на паропрессовом оборудовании определяются аэродинамическими характеристиками их рабочих органов - гладильных подушек.

В то же время, вопросы оптимизации конструкций гладильных поверхностей подушек, методики выбора материалов пакета покрытий, с учетом последних достижений технического прогресса, остаются недостаточно изученными. Это подтверждается использованием швейными фабриками на одноименных операциях паропрессов, имеющих различную конструкцию гладильной поверхности, что влияет на аэродинамические характеристики прессы и не обеспечивает выполнение режимов обработ-

ки полуфабрикатов. Использование различных материалов для покрытий гладильных подушек, без учета их физико-механических характеристик и рекомендуемого срока эксплуатации, значительно снижает паровоздухопроницаемость рабочих органов паропрессов. Отмеченные недостатки существенно изменяют условия протекания операций ВТО и ухудшают качество швейных изделий.

Для расчета оптимальных условий процесса ВТО необходимо знать обеспечивает ли перфорация гладильных поверхностей паропрессов, а также физико-механические характеристики пакетов покрытий равномерное воздействие рабочими средами на полуфабрикат.

Цель работы. Улучшение качества операций влажно-тепловой обработки швейных изделий и интенсификация процесса ВТО за счет равномерного воздействия рабочими средами на обрабатываемое изделие.

Для достижения этой цели необходимо усовершенствовать конструкцию рабочих органов паропрессов, что является общей задачей исследования, которая разбивается на решение следующих основных вопросов:

- анализ конструкции рабочих органов паропрессов;
- разработка рациональных геометрических параметров парораспределительных отверстий гладильных поверхностей подушек;
- изыскание материалов для рассекателей пара, выравнивающего слоя и обтяжки подушек;
- разработка конструкции металлокерамических парорассекателей подушек паропрессов;
- исследование аэродинамических характеристик усовершенствованных подушек;
- исследование качества операций влажно-тепловой обработки на усовершенствованной конструкции гладильных подушек.

В результате выполненной работы научно обоснована конструкция

подушек прессов.

Разработана методика расчета технологических и конструктивных параметров рабочих органов паропрессового оборудования.

Предложена рациональная конструкция покрытия, состоящая из выравнивающего слоя и обтяжки.

Методы исследования. Теоретической и методологической основой служил системный подход к решению сложных задач.

При решении частных задач использованы методы экспертных оценок, ранговой корреляции, основные положения физико-химии полимеров, имитационного и математического моделирования, теории математического планирования и анализа экспериментов. Обработка экспериментальных данных проводилась с помощью ЭВМ.

Научная новизна работы состоит в:

анализе конструкций рабочих органов паропрессов, предназначенных для влажно-тепловой обработки швейных изделий;

определении влияния аэродинамических характеристик гладильных подушек на качество операций ВТО;

разработке методики расчета количества тепла, необходимого для проведения операций влажно-тепловой обработки при увлажнении паром и водой;

разработке конструкции гладильной поверхности подушки с использованием металлокерамических парорассекателей;

создании метода научно обоснованного проектирования пакетов покрытий подушек паропрессов;

исследовании аэродинамических характеристик усовершенствованных подушек.

Практическая значимость работы:

разработаны технологические требования к конструкции гладильной поверхности паропрессового оборудования;

улучшено качество операций влажно-тепловой обработки;

повышена производительность труда на операциях влажно-тепловой обработки;

обеспечена экономия материалов пакета покрытий подушек;

использована энергосберегающая технология обработки швейных изделий;

улучшены условия труда на прессовых операциях.

Практическая значимость подтверждена актом о внедрении результатов работы на Орловском акционерном объединении "Радуга", решением Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР о выдаче авторского свидетельства № I708975 по заявке № 4775027 от 28.12.1989г.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на:

XII краевой научно-технической конференции Дальневосточного технологического института бытового обслуживания и Краевого правления НТО бытового обслуживания и коммунального хозяйства, сентябрь, 1990;

Республиканском научно-практическом семинаре "Перспективы развития производства товаров народного потребления и сферы услуг", ноябрь 1990 г., г.Хмельницкий;

ежегодных научно-методических конференциях Витебского технологического института легкой промышленности;

на расширенном заседании кафедры "Технология швейного производства" Московской государственной академии легкой промышленности, Москва, 1993 г.

Публикации. Основные результаты выполненных исследований содержатся в шести печатных работах.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с выводами, списка литературы, включающего 87 наименований, 4 приложений. Работа изложена на 180 страницах машинописного текста, содержит 36 рисунков и 32 таблицы. Приложения представлены на 20 страницах.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены ее цель, научная новизна и практическая значимость, сформулированы основные задачи исследования.

В первой главе проведен аналитический обзор состояния научно-исследовательских работ, направленных на совершенствование технологического процесса ВТО. Определено влияние аэродинамических характеристик паропрессового оборудования на обеспечение технологических режимов выполнения операций влажно-тепловой обработки за счет равномерности воздействия рабочими средами на полуфабрикаты. Научные исследования, опыт отечественного и зарубежного производства позволяют сформулировать основные технологические требования к паропрессовому оборудованию для достижения качественной ВТО при высокой производительности труда:

обеспечение при помощи рабочих сред с заданными параметрами стадийности обработки (пластификации, деформации, сушки и охлаждения);

автоматическое чередование рабочих сред в соответствии с достижениями требуемого технологического эффекта на каждой стадии обработки;

равномерное воздействие рабочими средами на обрабатываемый полуфабрикат;

высокая паро- и воздухопроницаемость рабочей поверхности и пакета пскрытий подушек паропрессов;

шероховатость контактной поверхности, способствующей уменьшению масообразования.

Однако, анализ гладильных подушек паропрессов, проведенный на швейных предприятиях Белоруссии, России, Украины, Литвы, Латвии, изготавливающих верхнюю одежду, показал, что конструкция гладиль-

ных поверхностей подушек, предназначенных для выполнения однотипных операций имеет широкие пределы варьирования в прессах различных фирм. Например, нижние подушки паропрессов, предназначенные для выполнения операций окончательной влажно-тепловой обработки изделий, имеют следующие размеры перфорации гладильной поверхности для прохождения пара:

диаметры отверстий (d) и расстояния между их центрами (l)

в случае регулярного расположения отверстий

| | | |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| фирма "Паннония" | $d = 2 \dots 5$ мм, | $l = 20 \dots 35$ мм ; |
| фирма "Гофман" | $d = 3 \dots 4$ мм, | $l = 20 \dots 35$ мм ; |
| фирма "Умев" | $d = 3 \dots 5$ мм, | $l = 10 \dots 45$ мм ; |
| фирма "Протомет" | $d = 2,5 \dots 3$ мм, | $l = 17 \dots 20$ мм ; |
| фирма "Макси " | $d = 3 \dots 4$ мм, | $l = 25 \dots 40$ мм ; |
| завод ГЭМ | $d = 1,5 \dots 3$ мм, | $l = 7 \dots 30$ мм. |

Паропресса для операций дублирования деталей изделий клеевыми прокладками фирмы "Паннония" имеют также различные размеры перфорированных решеток нижних подушек :

| | | |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| С _g 311 | $d = 3 \dots 4$ мм, | $l = 30 \dots 50$ мм; |
| С _g 361 | $d = 3 \dots 4$ мм, | $l = 30 \dots 40$ мм; |
| С _g 371 КМ | $d = 2,5 \dots 4$ мм, | $l = 35 \dots 45$ мм; |
| С _g 371 КМН1 | $d = 4$ мм, | $l = 30$ мм; |
| С _g 1351 Е | $d = 3 \dots 4$ мм, | $l = 30 \dots 45$ мм. |

Результаты исследования гладильных поверхностей подушек паропрессов позволяют сделать вывод, что нет единого подхода к проектированию конструкции подушек, следовательно, режимы выполнения операций влажно-тепловой обработки на отдельных участках различны и зависят от удаленности точек от парораспределительных отверстий гладильных поверхностей подушек.

Анализ пакетов покрытий подушек говорит о том, что по количеству слоев, физико-механическим характеристикам, срокам эксплуа-

тации, они имеют существенные различия на одноименных операциях. Для выявления факторов, влияющих на качество операций ВТО и определяющихся особенностями конструкции гладильных подушек, был проведен экспертный опрос высококвалифицированных специалистов швейного производства и научно-исследовательских организаций.

Результаты экспертного опроса представлены на диаграмме распределения суммы рангов (рис. 1).

Из диаграммы видно, что на равномерность воздействия рабочей средой на полуфабрикат, способствующей повышению качества операций ВТО и интенсификации процесса, влияет конструкция гладильной поверхности подушек: форма перфорации (X_4) и ее шаг (X_5), а также форма (X_7), материал (X_8) и пористость (X_9) парорассекателей гладильных подушек. Используя системный подход к решению поставленной задачи, необходимо разработать критерии оценки физико-механических характеристик материалов, используемых в качестве покрытий подушек паропрессов (X_9 ; X_{10}).

Полученные результаты позволили обосновать необходимость совершенствования конструкции гладильных подушек паропрессового оборудования и установить круг задач, решению которых посвящены следующие этапы работы.

Вторая глава

Вторая глава посвящена исследованию влияния тепла и влаги на процесс влажно-тепловой обработки. Текстильные материалы — это капиллярно-пористые тела, которые увлажняются, нагреваются, подвергаются необходимой деформации, сушатся и охлаждаются при ВТО. Различие химического состава волокон сказывается на теплопередаче и на передаче массы, имеющих место в процессе влажно-тепловой обработки из-за их различной гигроскопичности. Сорбция водяных паров и влаги оказывает большое влияние на изменение свойств текстильных материалов. При наличии влаги они деформируются на большую величину, чем сухие, причем при меньших усилиях. В ра-

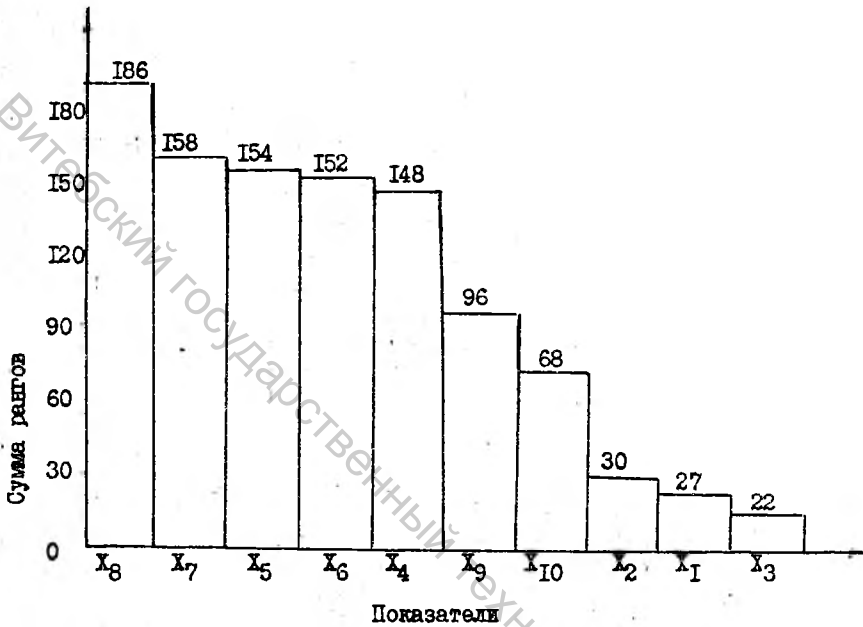


Рис. 1. Диаграмма распределения суммы рангов факторов, влияющих на равномерность воздействия рабочей среды на полуфабрикат.

- X₁ температура рабочей среды;
- X₂ давление подачи рабочей среды к гладильным подушкам;
- X₃ материал для изготовления рабочей поверхности подушки;
- X₄ форма перфорации гладильной поверхности подушки;
- X₅ шаг перфорации гладильной поверхности подушки;
- X₆ материал для изготовления парорассекателей;
- X₇ форма парорассекателей;
- X₈ пористость парорассекателей;
- X₉ свойства материалов амортизирующего слоя;
- X₁₀ свойства материалов покрытий.

боте выявлено значительное влияние относительной влажности воздуха на равновесную влажность волокон текстильных материалов.

При влажно-тепловой обработке посредством оборудования, оснащенного устройствами для пропаривания, жидкостно-паровоздушная смесь внутри пакета обрабатываемых тканей возникает за счет конденсации технологического пара на поверхности элементарных волокон, имеющих температуру меньшую или равную температуре окружающей среды. При выполнении операции на оборудовании, не имеющем устройства для пропаривания, необходимо увлажнение водой. После образования необходимой паровоздушной смеси дальнейшее тепловое воздействие происходит за счет теплопроводности.

Известно, что на долю операций влажно-тепловой обработки приходится свыше 70 % энергетических затрат, расходуемых на изготовление верхней одежды. Поэтому возникла необходимость определения энергосберегающей технологии проведения операций ВТО. На базе исследований, проведенных И.В.Орловым, А.Г.Павленко, Г.А.Кривенцовым и др. учеными, разработана методика расчета тепла, необходимого для проведения влажно-тепловой обработки швейных изделий, которая заключается в следующем:

определении необходимого количества тепла для нагрева волокон ткани:

$$Q_{\text{вол.}} = m_{\text{вол.}} \cdot C_{\text{вол.}} (t_{\text{в}} - t_0),$$

где $m_{\text{вол.}}$ — масса волокон, кг;

$C_{\text{вол.}}$ — теплоемкость волокон, $\frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$;

$t_{\text{в}}$ — температура нагрева волокон, °С;

t_0 — начальная температура волокон, °С;

расчете количества тепла, необходимого для испарения влаги, находящейся в образце

$$Q_{\text{вод.}} = m_{\text{вод.}} \cdot C_{\text{вод.}} (t - t_0);$$

где M вод. - масса воды, находящейся в ткани, кг ;

C вод. - теплоемкость воды, $\frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$;

t - температура парообразования, $^{\circ}\text{C}$;

t - начальная температура воды, $^{\circ}\text{C}$;

определении потребного количества тепла для перевода волокон ткани в высокоэластическое состояние

$$Q_{\text{тк.}} = Q_{\text{вол.}} + Q_{\text{вод.}}$$

расчете количества тепла, выделяемого при конденсации 1 кг пара с заданной температурой.

$$Q_{\text{пар.}} = m_{\text{пар.}} \cdot C_{\text{пар.}} (t_{\text{п}} - t_{\text{к}}) + K,$$

где $m_{\text{пар.}}$ - масса пара, кг ;

$C_{\text{пар.}}$ - теплоемкость пара, $\frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$;

$t_{\text{п}}$ - температура пара, поступающего в ткань, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{к}}$ - температура воды, полученной при конденсации пара, $^{\circ}\text{C}$;

K - теплота фазового перехода, $\frac{\text{ккал}}{\text{кг}}$.

Масса пара, сконденсировавшегося в ткани, определяется по формуле:

$$m'_{\text{пар.}} = Q_{\text{тк.}} / Q_{\text{пар.}}$$

определении количества тепла, необходимого для удаления влаги, внесенной при пропаривании

$$Q_{\text{конд.}} = m'_{\text{пар.}} \cdot K$$

расчете общего количества тепла, необходимого для ВТО

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{тк.}} + Q_{\text{конд.}}$$

Расчеты, проведенные по данной методике, показали, что с увеличением относительной влажности воздуха с 65 до 95 %, на примере чистошерстяных тканей, потребное количество тепла при увлажнении

паром увеличивается \sim на 35 % в том случае, если ткань будет высушиваться до равновесной с окружающей средой влажности. При увлажнении водой - увеличение потребного тепла \sim на 30 %.

При увлажнении полуфабриката паром энергозатраты на проведенные операции ВТО во влажной среде, каким является прессовое рабочее место, сокращается \sim на 40 % по сравнению с увлажнением водой, пропорционально уменьшается время нагрева и сушки. Энергосберегающая технология проведения операции влажно-тепловой обработки полуфабрикатов предусматривает применение паропрессового оборудования с увлажнением полуфабрикатов паром.

Интенсификация процесса возможна при улучшении аэродинамических характеристик гладильных подушек: равномерности воздействия рабочей средой на полуфабрикат и аэродинамического сопротивления. Решению этой задачи посвящена третья глава диссертационной работы.

В третьей главе проведены исследования влияния геометрических параметров конструкции гладильных поверхностей подушек (диаметров отверстий для прохождения пара d и расстояний между центрами этих отверстий l) на качество операций влажно-тепловой обработки на примере дублирования деталей пальтовой группы тканей клеевыми прокладками. Решение этой задачи осуществлялось на основе теории математического планирования и анализа эксперимента.

В процессе экспериментальных исследований получены уравнения регрессии, позволяющие определить влияние геометрических параметров конструкции гладильных поверхностей подушек на количественные показатели качества операций влажно-тепловой обработки: сопротивление расставанию (R), жесткость (Ψ) и усадку (U):

$$R = 3,73 + 0,60d - 1,00l - 0,06d \cdot l$$

$$\Psi = 1,00 + 0,05d + 0,29\ell + 0,10d\cdot\ell$$

$$Y = 1,22 + 0,02d + 0,04\ell$$

В результате исследования определена область рациональных геометрических параметров конструкции гладильных поверхностей подушек:

$d = 2,5 \dots 3,5$ мм и, соответственно, $\ell = 25 \dots 35$ мм, при которых коэффициент живого сечения имеет значения $0,0075 \dots 0,0125$.

Чтобы более равномерно распределить паровоздушную смесь по поверхности гладильной подушки, были изготовлены методом порошковой металлургии парорассекатели из сферических частиц фосфористой бронзы по технологии спекания в свободной насypке.

Исследования работоспособности пористого металла в условиях влажно-тепловой обработки показали незначительные изменения пористости (Π) и воздухопроницаемости (B) образцов после пропускания через них нагретого до $100-130$ °С пара в течении 900 часов (что соответствует 1,5 годам работы прессы в условиях производства), которые выражаются уравнениями:

$$\Pi = 10,673 \cdot e^{-0,0007 \tau} + 25$$

$$B = 0,304 \cdot e^{-0,0029 \tau} + 0,215$$

Изменения твердости образцов не наблюдалось и составляет 60 кгс/мм². Наибольшее качество операций влажно-тепловой обработки достигнуто при использовании парорассекателей с пористостью 38 %, изготовленного из порошка фосфористой бронзы, имеющих размер частиц $0,3$ мм. Воздухопроницаемость таких парорассекателей составляет $0,48$ м³/с.м². Исследования проводились методом математического планирования и анализа эксперимента. Полученные в результате эксперимента уравнения регрессии, устанавливающие зависимость сопротивления расслаиванию, жесткости, времени прессования (t) и влажности (W) образцов от пористости и толщины (h) пар-

рассекателей имеют вид:

$$P = 3,78 + 0,65\Pi - 0,50h + 0,18\Pi \cdot h$$

$$\Psi = 1,17 - 0,36\Pi + 0,05h - 0,04\Pi \cdot h$$

$$\xi = 7,69 + 8,75\Pi + 0,04h - 1,19\Pi \cdot h$$

$$W = 32,71 + 5,90\Pi - 2,57h - 0,04\Pi \cdot h$$

Экспериментально доказано, что в пределах исследуемых значений ($h = 2,4 \dots 7,0$ мм) толщина парорассекателей не имеет существенного влияния на качество операций влажно-тепловой обработки.

Форма парорассекателей значительно влияет на равномерность воздействия рабочей среды на полуфабрикат. На основе экспериментальных данных в работе выявлена рациональная форма парорассекателей в виде усеченного конуса, большее основание которого обращено к рабочей поверхности плиты, а оба основания вогнуты по отношению к соответствующей поверхности плиты (рис. 2).

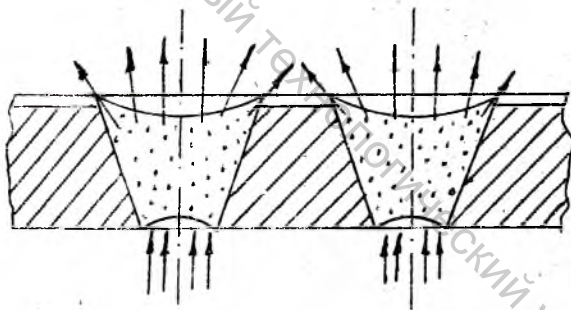


Рис. 2. Рациональная форма металлокерамических парорассекателей.

Эта разработка защищена авторским свидетельством № 1708975 по заявке от 28.12.1989 года.

Комплексное решение проблемы совершенствования гладильных подушек паропрессов предполагает использование рационального пакета

покрытий, что позволит повысить качество операций влажно-тепловой обработки.

Основными свойствами, которыми должны обладать покрытия, являются: воздухопроницаемость, упругость и долговечность.

В работе приведены результаты исследования термостойкости, воздухопроницаемости и паропроницаемости материалов, используемых в качестве элементов пакетов покрытий гладильных подушек.

Выявлено, что в качестве выравнивающего слоя целесообразно использовать термостойкие материалы ЛВТ-3 и ВП-650, лучшие обтягивающие материалы - "Белан" и ПП-285.

Исследования воздухопроницаемости и упругости (Д) шести пакетов покрытий с помощью обобщенного показателя желательности определили наилучшие, которые состоят: из 2х слоев ЛВТ-3 и обтяжки ПП-285, 2х слоев ЛВТ-3 и обтяжки "Белан", а также пакет, состоящий из 2х слоев ВП-650, имеющих: упругость 77...79 %, воздухопроницаемость 420...460 $\text{дм}^3/\text{с}\cdot\text{см}^2$. Полученные уравнения регрессии позволяют определить влияние воздухопроницаемости пакета покрытий и упругости на качество операций влажно-тепловой обработки:

$$P = 4,84 + 0,45 B + 0,26 D - 0,07 B \cdot D$$

$$\psi = 0,89 + 0,24 B + 0,18 D + 0,12 B \cdot D$$

Определена область физико-механических характеристик пакетов покрытий, удовлетворяющих требованиям качественного проведения операций ВТО: $B = 285 \dots 590 \text{ дм}^3/\text{с}\cdot\text{см}^2$ и $D = 67 \dots 80 \%$.

Результаты проведенных исследований позволили создать новую конструкцию подушек паропресса, гладильная поверхность которых имеет конусообразную перфорацию с диаметром меньшего основания 2,5 мм, а большего, обращенного к обрабатываемому изделию - 7 мм, расстояния между центрами отверстий 25 мм. Коэффициент живого сечения гладильной поверхности равен 0,01. Между отверстиями выполнены про-

рези у-образной формы шириной 2 мм и глубиной 1,5 мм. В конусообразные отверстия вставлены металлокерамические вкладки из фосфористой бронзы, с вогнутыми основаниями и пористостью 38 %. Подушка имеет покрытия : два слоя ЛВТ-3 и обтяжка ПИ-285 (рис. 3).

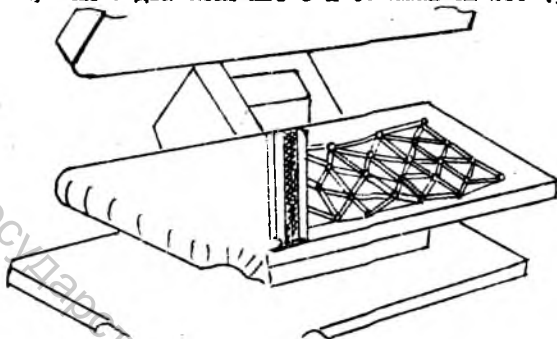


Рис. 3. Конструкция усовершенствованной подушки.

В результате экспериментальных исследований определены рациональные значения времени прессования ($t_{пр.} = 18...22$ с), времени пропаривания ($t_{проп.} = 6...8$ с) и времени отсоса ($t_{отс.} = 3...5$ с), обеспечивавшие хорошее качество влажно-тепловой обработки. Получены уравнения регрессии, определяющие влияние времени проведения различных этапов операции ВТО на качество обработки, которые имеют вид:

$$P = 5,25 - 0,14 t_{пр.} - 0,15 t_{проп.} + 0,11 t_{отс.} + 0,06 t_{пр.} \cdot t_{проп.} + 0,04 t_{пр.} \cdot t_{отс.}$$

$$Y = 2,12 + 0,06 t_{пр.} + 0,33 t_{проп.} - 0,001 t_{отс.} - 0,01 t_{пр.} \cdot t_{проп.} - 0,01 t_{пр.} \cdot t_{отс.}$$

Циклограмма работы станда для исследования процесса влажно-тепловой обработки представлена на рис. 4.

Четвертая глава посвящена исследованию аэродинамических характеристик усовершенствованной конструкции подушек паропрессов:

515019136A

| | | Последовательность выполнения технологических переходов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | время в секундах | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № | Наименование технологических переходов операции ВГО | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| 1 | подготовка и укладка исследуемого образца | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | отсуживание верхней подушки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | пропаривание через нижнюю подушку | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | пропаривание через верхнюю подушку | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | прессование | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | сушка и стабилизация вакуумным отсосом через нижнюю подушку | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | подъем верхней подушки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | съем исследуемого образца | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Рис. 4. Циклограмма работы станка для исследования процесса ВГО.

аэродинамического сопротивления и равномерности распределения рабочей среды по поверхности подушки.

Экспериментально определена зависимость аэродинамического сопротивления усовершенствованной подушки гладильного пресса от расхода воздуха, представленная на рис. 5.

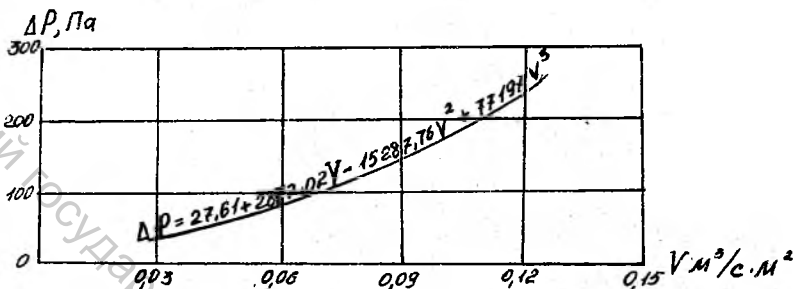


Рис. 5. Зависимость аэродинамического сопротивления усовершенствованной подушки паропресса от расхода воздуха

Из графика видно, что новая конструкция подушки соответствует требованиям воздухопроницаемости ($V \geq 0,11 \text{ м}^3/\text{с}\cdot\text{см}^2$ при $\Delta P 250 \text{ Па}$).

В работе определена зависимость аэродинамического сопротивления гладильной подушки с полуфабрикатом до дублирования и после дублирования от расхода воздуха. Исследования показали, что аэродинамическое сопротивление подушки, с уложенным на нее полуфабрикатом, зависит от плотности материалов, составляющих пакет изделия. После дублирования образцов клеевой прокладкой аэродинамическое сопротивление незначительно возрастает из-за расплавившихся, под действием температуры, крупинок клея. Уравнения регрессии имеют следующий вид:

до сглаживания: $\Delta P = 2494,413V - 8626,596V^2 + 49402,47V^3$

после сглаживания: $\Delta P = 2838,259V - 9648,716V^2 + 46844,4V^3$

Равномерность распределения потока газообразных рабочих сред по поверхности подушки определялась на приборе, конструктивная схема которого представлена на рис. 6.

Являясь моделью пресса, данная установка имитирует работу усовершенствованной подушки пресса с конусообразной перфорацией гладильной поверхности, обращенной широким основанием вверх, и вставленными металлокерамическими вкладышами, имеющими пористость 38 %, с вогнутыми основаниями. В качестве покрытия используется два слоя ЛВТ-3 и обтяжка ПИ-285. Сверху укладывается индикаторный лист, пропитанный метилоранжем.

Равномерность распределения пара определялась отношением площади участков, окрашенных парами серной кислоты, к площади исследуемой поверхности по формуле:

$$P = \frac{S_{\text{окр.}}}{S_{\text{общ.}}} \cdot 100 \%$$

Сравнение проводилось с типовой конструкцией подушки пресса, имеющей цилиндрические отверстия диаметром 2,5 мм и расстояние между их центрами 25 мм. Пакет покрытий аналогичен первому. Воздействие паром проводилось от 3 до 15 секунд.

Зависимость равномерности распределения пара по поверхности подушки усовершенствованной конструкции (P_1) и типовой (P_2) выражается уравнениями, позволяющими определить расчетным путем равномерность воздействия рабочей средой на полуфабрикат в зависимости от времени пропаривания:

$$P_1 \text{ ус.} = 102,2 - 46019,5/\tau^4 + 122805,2/\tau^5$$

$$P_2 \text{ тип.} = 141,3 - 1150,0/(\tau + 1) + 2540,9/(\tau + 1)^2$$

Экспериментальные исследования показали, что на усовершенствованной подушке через 8 с пропаривания равномерность распределения пара по поверхности составляет более 95 %, а на типовой - через 20 с

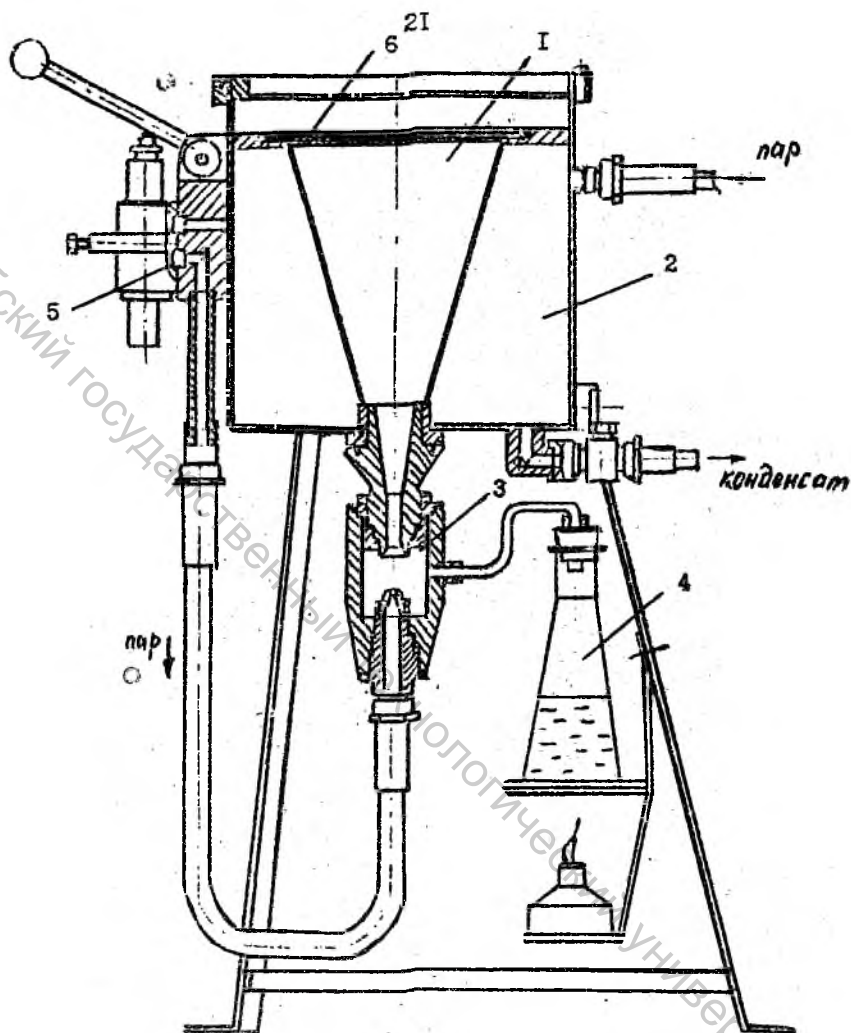


Рис. 6. Конструктивная схема прибора для исследования распределения рабочих сред по поверхности фильтрации.

- 1 - камера пропаривания; 2 - обогреваемая полость;
- 3 - паросмеситель с инжекторным устройством;
- 4 - генератор паров реагента (серная кислота);
- 5 - запорный клапан; 6 - исследуемый пакет покрытий.

пропаривания она составляет 91,3 %.

Увеличение равномерности воздействия рабочей среды на полуфабрикат позволяет улучшить качество выполнения операций влажно-тепловой обработки и интенсифицировать процесс.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Анализ оборудования для влажно-тепловой обработки отечественного и зарубежного производства позволил установить следующее:

конструкция гладильной поверхности подушек прессов, выполняющих одноименные операции, имеет существенное различие;

пакеты покрытий подушек по количеству слоев, физико-механической характеристике материалов, сроку эксплуатации на однотипных операциях совершенно различны;

нет единого научного подхода к проектированию подушек паропрессового оборудования для ВТО;

необходимо совершенствовать конструкции подушек паропрессов с целью повышения качества выполнения операций влажно-тепловой обработки;

в настоящее время разработаны новые материалы, позволяющие значительно улучшить конструкцию пакетов покрытий подушек;

для достижения хорошего качества операций влажно-тепловой обработки необходимо обеспечить конструкцию подушек паропрессов хорошими аэродинамическими характеристиками: аэродинамическим сопротивлением рабочей поверхности и равномерностью распределения воздушного потока.

2. Установлено, что на продолжительность операции влажно-тепловой обработки оказывает существенное влияние влажность воздуха и волоконистый состав ткани полуфабриката из-за разной гигроскопичности волокон.

3. Выявлено, что при увлажнении полуфабриката паром энергозатраты на проведение операции во влажной среде сокращаются ~ на 40 %, пропорционально уменьшается время нагрева и сушки.

4. Установлено, что подбор пакета покрытий для гладильных подушек необходимо проводить с учетом паро- и воздухопроницаемости материалов и способности их к снижению энергии подаваемого пара.

5. Выявлены оптимальные геометрические параметры гладильной поверхности:
диаметр отверстий 2,5...3,5 мм, расстояние между отверстиями, соответственно, 25...35 мм, коэффициент живого сечения решетки находится в пределах 0,0075...0,0125.

6. Разработана новая конструкция парорассекателей, в качестве которых используются металлокерамические вкладыши из фосфористой бронзы в виде усеченного конуса с вогнутыми основаниями, пористостью 38 %. Большое основание конуса обращено к рабочей поверхности плиты и обрабатываемому изделию.

7. Разработаны рациональные конструкции покрытий прессов. Наиболее лучшими эксплуатационными свойствами для операций ВТО обладают пакеты покрытий, состоящие из двух слоев высокообъемной ткани ЛВТ-3 и обтяжек "Белан" или ТП-285 и пакет, состоящий из двух слоев высокообъемного трикотажного полотна ВП 650.

8. Установлено, что усовершенствованная конструкция гладильной подушки паропресса соответствует требованиям воздухопроницаемости ($V \geq 0,11 \text{ м}^3/\text{см}^2$ при $\Delta P = 250 \text{ Па}$) и способствует интенсификации процессов влаго- и теплообмена в обрабатываемом полуфабрикate. Равномерность распределения воздушного потока в усовершенствованной гладильной подушке достигается за 7-8 с пропаривания вместо 18-20 с в типовой конструкции.

9. Выявлено, что при выполнении операций дублирования дета-

лей клеевыми прокладками на паропрессах, разработанной конструкции при сокращении времени дублирования до 18 с и времени пропаривания до 7 с качество выполнения операций находится на высоком технологическом уровне и удовлетворяет технологическим требованиям.

При выполнении операций влажно-тепловой обработки на усовершенствованной конструкции подушки производительность труда увеличивается в среднем на 10-12 % по изделию верхнего ассортимента.

10. Проведена промышленная апробация работы в производственных условиях Орловским акционерным обществом "Радуга", где внедряются гладильные прессы, изготовленные в соответствии с результатами диссертационной работы Орловским НИИлегмашем по темам 04-86 и 30/16-92 "Создание оборудования для ВТО швейных изделий". Ожидаемый экономический эффект от использования усовершенствованной конструкции подушек гладильного прессы на операции дублирования лацканов мужских демисезонных пальто из п/ш ткани клеевой прокладкой составит 103,55 руб. (в ценах 1991 г.).

Список публикаций по теме диссертационной работы:

1. Чонгарская Л.М., Шайдоров М.А., Лазаревич В.Л., Канцевич В.М. Экспериментальная установка для исследования пластин, изготовленных методом порошковой металлургии в условиях влажно-тепловой обработки швейных изделий. М., ЦНИТЭИлегпром, 1988. с.7.
2. Чонгарская Л.М., Шайдоров М.А., Шушкевич В.Л. Разработка прибора ИТП с целью интенсификации процесса влажно-тепловой обработки швейных изделий. М., ЦНИТЭИлегпром, 1990. с.7.
3. Чонгарская Л.М., Пантелеев В.Н., Шайдоров М.А., Ванина Т.М. Пути снижения материалоемкости и повышения устойчивости формы швейных изделий. Сб.тр. ВТИШп, Минск, 1990.

4. Чонгарская Л.М., Меликов Е.Х., Черепенько А.П. Совершенствование конструкции подушек гладильных прессов с целью повышения качества операций дублирования. Сб. тр. ДВТИ. Современные подходы к решению проблем организации проектирования и технологии изготовления одежды, Владивосток, 1991 .
5. Чонгарская Л.М., Шайдоров М.А., Шукевич В.Л. Прибор для измерения температуры внутри обрабатываемых тканей при ВТО. Витебск, ЦНТИ, 1991. с.4.
6. А.С.1708975 (СССР). Подушка гладильного пресса. Черепенько А.П., Чонгарская Л.М., Меликов Е.Х. Открытия, изобретения, 1992. № 4.

Ротапринт МГАЛП. Заказ № 159

Тираж - 100 экз.

Handwritten signature