

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ОПЕРАЦИИ ФАЛЬЦЕВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

*В статье представлены результаты разработки комплексного показателя качества операции фальцевания деталей из текстиля.*

*В литературе по технологии швейных изделий приведены общие требования к качеству операции фальцевания деталей одежды и кожгалантерейных изделий, в то время, как на производстве существуют отдельные, более детальные требования. С целью устранения этого пробела разработан комплексный показатель качества операции фальцевания, учитывающий теоретические и экспериментальные исследования операции, а также производственный опыт. Даны рекомендации по использованию комплексного показателя на производстве, указан перечень технических средств, требуемых для оценки качества фальцевания.*

*Ключевые слова: операция фальцевания, комплексный показатель, качество.*

D. V. KORNEENKO

Vitebsk State Technological University, Vitebsk, Belarus

## COMPLEX QUALITY ESTIMATION INDEX AT THE OPERATION OF CREASING OF TEXTILE GOODS AND LEATHER ACCESSORIES

*Abstract – The article describes the results of development of complex quality index applied for the estimation of process of creasing of textile goods. Dress technology publications discover only requirements to quality of creasing of dress details and leather accessories in general, while those applied at the production place are separate and more detailed. To eliminate this gap, complex quality index for creasing process is developed, which considers both theoretical and experimental evaluation of the process and the experience of real production. The article gives recommendations for use of complex index at the production place and contains the list of instruments necessary for estimation of quality of creasing.*

*Keywords: creasing process, complex index, quality.*

### Постановка проблемы

Операция фальцевания в технологии швейных изделий является распространенной при изготовлении накладных деталей одежды или при изготовлении вырезов в деталях кожгалантерейных изделий. Эта операция выделяется среди операций влажно-тепловой обработки (ВТО), обеспечивающих деформацию изгиба (заутюживание, разутюживание), тем, что помимо собственно деформации изгиба она должна обеспечивать наружный (внутренний) контур детали (выреза). Эта операция оказывается достаточно ответственной, поскольку она в цикле изготовления изделия переходит из стадии внутрипроцессной ВТО к стадии подготовительного производства. Это налагает ряд требований к результату от проведения операций, имеющих на производстве, но часто не отраженных в литературе по технологии швейных изделий. С целью устранения указанного пробела предлагается комплексный показатель качества операции фальцевания, который учитывает различные качественные признаки результата операции.

### Анализ последних публикаций

Литература по влажно-тепловой обработке [1–5] швейных изделий при описании требований к операции фальцевания содержит лишь общие требования, состоящие в оценке деформаций изгиба и сжатия загнутого края детали. При описании требований, характерных для большинства операций влажно-тепловой обработки, приводятся также рекомендации общего плана, которые требуют уточнения в случае конкретных операций. В работах [6, 7] Шайдорова М. А. приводятся требования оценки вредных эффектов операций влажно-тепловой обработки, в которых на текстильный материал воздействует рабочий орган (рабочая среда) с высоким давлением. Фальцевание может проводиться в условиях высокого статичного нагружения, поэтому учет возможности вредного воздействия оказывается востребованным при выполнении операции.

В работе Березненко С. Н. [8] обосновывается целесообразность применения динамических способов ВТО. В качестве критерия качества ВТО приняты деформационные показатели. В работе [9] Арабули А. Т. под руководством Березненко С. Н. приведены результаты экспериментальных исследований операции разутюживания швов с помощью виброформования. В качестве основного оценочного критерия принята деформация изгиба. В работе [10] Орлова И. В. содержатся рекомендации по оптимизации технологических факторов ВТО в случае локализованных воздействий. Операция фальцевания относится к локализованным воздействиям в силу того, что технологический эффект достигается на участке загнутого края, что делает бесполезным технологическое воздействие на всем объеме обрабатываемой детали. Однако при рекомендации параметров качества операций ВТО автор сохраняет традиционный подход по оценке результатов по шкале деформационного эффекта.

В работах [11–14] Черепенько А. А. и его учеников приведен обобщенный показатель качества процесса ВТО швейных изделий. Этот показатель призван количественно оценить частные критерии качества процесса. Но он ориентирован во многом на оценку тепловых процессов, проходящих во время проведения ВТО, и длительность операционных переходов. В отношении качества операции ВТО этот показатель содержит критерий по деформации и учет вредных технологических воздействий в виде

ласообразования. Следует заметить, что авторы различают качество процесса ВТО и качество операции ВТО, включая в первое и оценку технологических факторов процесса. При этом речь идет об окончательной ВТО, поэтому разработанный ими комплексный показатель служит преимущественно оценкой качества готового изделия.

Работа Швеца Г. С. [15] посвящена технологии получения складок плиссе и гофре на деталях швейных изделий. В этой работе за критерии качества операции плиссирования приняты помимо формоустойчивого эффекта (деформации) линейные размеры складок. В таком случае эффект операции плиссирования близок к эффекту операции фальцевания.

#### Постановка задачи

В настоящей статье разработан комплексный показатель качества операции фальцевания деталей одежды и кожгалантерейных изделий, который учитывает особенности технологического воздействия при операции, деформационный результат, результат получения контура детали и возможные вредные эффекты от того или иного способа технологического воздействия.

#### Изложение основного материала

Методы оценки операции фальцевания как представителя ВТО носят качественный и количественный характер [11]. Основным оценочным объектом при фальцевании считается угол  $\alpha_B$  восстановления загнутого края (рис. 1). Его название в различных источниках различно: угол загибки, угол фальцевания, угол зауживания. В целях поддержки однозначной терминологии в статье принят вариант обобщенный – угол восстановления. Этот параметр характеризует деформацию изгиба. Его нормирование ведется предельным способом ( $\alpha_B \rightarrow 0$ ) [3, 4], интервальным способом ( $\alpha_B \leq 20-25^\circ$ ) [9] или, что достаточно редко, сравнительным способом ( $\alpha_B = \alpha_d$ , где  $\alpha_d$  – угол загибки при сообщении деформации краю детали) [2]. При этом с учетом производственного опыта этот параметр нормируется и по временной шкале: введены требования по оценке угла восстановления сразу после снятия технологического воздействия ( $\alpha_{B0}$ ), спустя 1 час после проведения операции ( $\alpha_{B1}$ ) и спустя 24 часа после проведения операции ( $\alpha_{B24}$ ). Последний параметр как менее благоприятный по результату операции и требуется оценивать по вышеприведенной норме допуска. Для измерения угла  $\alpha_B$  используются специальные угломеры [5, 9], разработанные в ЦНИИШП, КТИЛП (в настоящее время КНУТД) и других технологических институтах. Они были разработаны еще 80 лет назад и имеют простую конструкцию, но в целях повышения удобства их обслуживания эти приборы до сих пор модернизируются. Количественно поле допуска составляет  $20-25^\circ$ . Такая ширина поля допуска обусловлена следующими факторами: в большинстве случаев в настоящее время операция фальцевания ведется при помощи внутреннего шаблона, относительно которого производится загибка края детали. После проведения операции фальцевания шаблон требуется извлечь из детали. При извлечении шаблона загнутый край неизбежно отогнется на некоторый угол. Но поскольку толщина шаблона соизмерима с толщиной обрабатываемого материала, то угол отгибания, вызванный извлечением шаблона, будет невелик при получении формоустойчивого изгиба. Его пределы вполне описываются полем допуска в  $20-25^\circ$ .

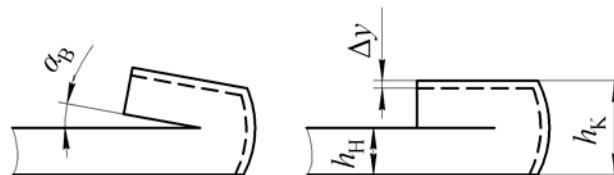


Рис. 1. Объекты качества операции фальцевания

Однако в действительности деформация изгиба в процессе фальцевания не является основным объектом качества. Деформация изгиба служит лишь опосредованным показателем, фиксирующим линию сгиба детали. Технологический эффект, состоящий в деформации изгиба, на следующих операциях оказывается исключенным. Накладная деталь, полученная в ходе фальцевания, как правило, настрачивается на другую деталь (к примеру, накладной карман на полочку сорочки или задние половинки брюк). Край детали загибается при фальцевании на изнаночную сторону. В итоге загнутый край фиксируется ниточным соединением. И надобность в деформации изгиба отпадает. Этот же принцип касается и случаев с внутренним фальцеванием. Потребность в устойчивой деформации изгиба обусловлена исключительно следующей операцией – настрачиванием. В связи с чем для накладных деталей из шерстяной ткани (к примеру, накладные карманы для кителей) используется не операция фальцевания, а операция выдавливания линии сгиба. Но оборудование для выдавливания линии сгиба на производстве (в частности, в КБ витебской швейной фабрики ОАО «ЗИ») часто называют оборудованием для фальцевания.

Среди других объектов деформационных показателей различают следующие: толщина  $h_K$  загнутого края и деформация сжатия  $\Delta y$  края (рис. 1). Нормирование этих параметров ведется предельным способом [3]:  $\Delta y \rightarrow \geq 0$  и  $h_K = 2h_H - \Delta y$ . Измерение толщины проводится специальными толщиномерами [3, 5]. Однако поскольку край детали в результате операции становится удвоенным, поле допуска оставляют достаточно широким, в пределах толщины  $h_H$  материала. Этот деформационный показатель качества второстепенный и он уточняется лишь в случае большого утонения детали при фальцевании.

Таким образом, более существенным показателем операции фальцевания является контур плоской

детали, полученный при загибке по шаблону. В случае контура плоской детали, состоящего из прямых линий, нормирование линейных размеров ведется по габаритам детали и измерение не представляет собой сложности. Но часто детали, подвергаемые фальцеванию, имеют в своем контуре криволинейные участки, оценка которых затруднительна для привычного измерительного инструмента. Поэтому в таком случае оценка контура ведется по специальному лекалу и нормирование (рис. 2) контура 2 детали дается по отклонению  $\Delta x$  относительно лекала 1. Назначается допуск на максимальное отклонение и на среднее отклонение по контуру, определяемое по характерным точкам контура (узловым, точкам пересечения, центрам дуг и т.д.). Ширина поля допуска зависит от вида материала детали и составляет для различных материалов  $T_{\Delta x} = 1-3$  мм.

Требуется заметить, что контур лекала не должен совпадать с контуром шаблона, относительно которого ведется фальцевание.

Выведем аналитически величину отклонения шаблона от лекала. На рис. 3 представлена расчетная схема, где позицией 1 обозначен шаблон, а позицией 2 – обрабатываемая деталь. Сечение края шаблона может быть различным: как прямым, так и круглым. В случае прямоугольного края в сечении величина отклонения составит

$$\Delta_H = \frac{H}{2} + h_H, \quad (1)$$

где  $H$  – толщина шаблона, мм;  
 $h_H$  – толщина материала детали, мм.

В случае круглого края шаблона величина отклонения составит

$$\Delta_H = h_H. \quad (2)$$

Однако в ходе процесса фальцевания шаблон извлекается, загнутый край не может остаться в повисшем состоянии, под действием сил тяжести он падает к изнаночной стороне, образуя петлю в области изгиба. Считаем, что эта петля технологически устраняется (рис.3), но при этом линейный размер детали вновь увеличивается, и тогда величина отклонения детали от шаблона составит для прямоугольного края шаблона

$$\Delta_H = \frac{H}{2}(1 + \pi) + h_H, \quad (3)$$

и для круглого края шаблона

$$\Delta_H = h_H + \frac{\pi H}{2}. \quad (4)$$

Следует отметить, что в приведенных формулах не отражена деформация сжатия (утонения) текстильного материала, которая тоже приводит к увеличению линейных размеров плоских накладных деталей. Однако в практических нуждах приведенные формулы дают достаточную точность при оценке расхождения специального лекала и шаблона для фальцевания.

Помимо обеспечения линейных размеров деталей при фальцевании возрастает потребность в обеспечении графического контура детали. Дело в том, что часто материал, из которого изготавливают накладную деталь, не монотонный, а имеет рисунок. Даже самый простой рисунок – полоска или клетка – повышают требования к выполнению операции. Анализ хронометража операции фальцевания, выполняемой при изготовлении накладных карманов мужских сорочек на ОАО Дзержинская швейная фабрика «Элиз», показал, что при наличии рисунка в виде полоски трудоемкость операции возрастает на 25-45 %, а при наличии рисунка в виде клетки – до 60 %. Величину отклонения рисунка на детали следует назначать в зависимости от полученного контура детали. Хотя на практике пользуются органолептическим способом оценки отклонения рисунка от контура детали, не представляет сложности этот параметр оценивать количественно, введя отклонение  $\Delta z$ . Это возможно даже в случае сложных рисунков, достаточно ввести габариты поля рисунка. Однако при назначении допуска технолог должен руководствоваться однозначным представлением с конструктором о габаритах поля рисунка.

В ходе фальцевания могут возникать вредные последствия от технологических воздействий. При высоком статичном нагружении имеет место процесс ласообразования. Эффект ласообразования оценивают коэффициентом блеска ткани [3], который измеряют блескометрами и фотометрами. В настоящее время эти приборы также улучшаются [6, 7]. С ростом программных средств обработки графической информации (к примеру, развитого модуля графической обработки в Matlab) возможна замена электроизмерительного способа оценки блеска на фотографический с программной обработкой. Качество процесса фальцевания считается удовлетворительным, если  $\gamma_K \leq 1,06\gamma_0$ , где  $\gamma_K$ ,  $\gamma_0$  – соответственно коэффициенты блеска после операции и до операции [3].

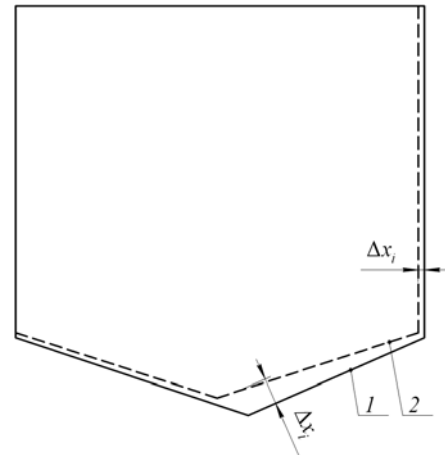


Рис. 2. Объекты качества операции фальцевания

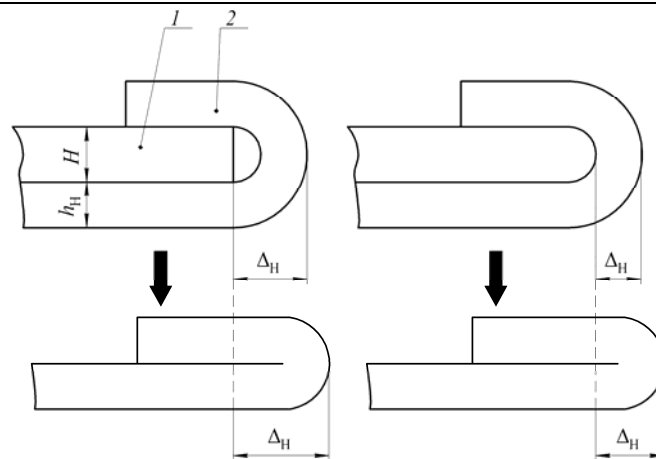


Рис. 3. Расчетная схема определения величины отклонения линейных размеров детали от шаблона

Нормируя шкалу показателей, ориентируясь на производственный опыт (фабрики ОАО ДШФ «Элиз», ОАО МШФ «Надэкс»), следует разместить в первый ряд показатели контура детали  $\Delta x$  и  $\Delta z$ , затем требуется оценивать деформационные показатели  $\alpha_B$ ,  $\Delta u$  и затем вредные эффекты операции по сравнительным коэффициентам  $\gamma$ . Комплексный показатель  $K$  качества операции фальцевания формулируется в таком случае следующим образом

$$K = F(\Delta x, \Delta z, \alpha_B, \Delta u, \gamma). \quad (5)$$

### Выводы

Проведен анализ различных критериев качества операции фальцевания деталей одежды и кожгалантерейных изделий, по которым обоснован комплексный показатель качества, учитывающий как теоретические исследования операции фальцевания, так и производственный опыт. Даны рекомендации по использованию комплексного показателя качества на производстве.

### Литература

1. Кузьмичев В.Е. Оборудование для влажно-тепловой обработки одежды : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Е. Кузьмичев, Н.Г. Папина. – М. : Академия, 2011. – 192 с. – (Легкая промышленность).
2. Черепенько А. А. Внутрипроцессная малооперационная влажно-тепловая обработка швейных изделий : монография / А. А. Черепенько, Е. Х. Меликов, С. С. Иванов, А. П. Черепенько. – М. : Машиностроение, 2000. – 172 с.
3. Термические процессы в швейной промышленности / И. И. Мигальцо, Л. И. Третьякова, Эндре Нэмет, Богларка Эперьеши. – К. : Техніка ; Будапешт : Muszaki, 1987. – 213 с.
4. Орлов И. В. Основы технологии и автоматизации тепловой обработки швейных изделий / И. В. Орлов, В. А. Дубровский. – М. : Лёгкая индустрия, 1974. – 232 с.
5. Эппель С. С. Оборудование для влажно-тепловой обработки в швейном производстве / С. С. Эппель. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 152 с.
6. Шайдоров М. А. Разработка прибора для определения степени белизны текстильных материалов / М. А. Шайдоров, В. Л. Шушкевич // Вестник УО «ВГТУ». – 2005. – № 8 – С. 77–80.
7. Шайдоров М. А. Исследование степени ласообразования материалов для верхней одежды в процессе влажно-тепловой обработки / М. А. Шайдоров, Ю. А. Букин // Вестник УО «ВГТУ». – 2008. – № 15. – С. 22–26.
8. Березненко С. М. Основи теорії ресурсозберігаючих технологічних процесів формування та формозакріплення деталей швейних виробів з врахуванням анізотропії текстильних матеріалів : дис... доктора техн. наук : спец. 05.19.04 / С. М. Березненко. – К., 2002. – 372 с.
9. Арабулі А. Т. Удосконалення волого-теплової обробки швейних виробів при розпрасуванні швів : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Арабулі А. Т. – К., 2005. – 259 с.
10. Орлов И. В. Технологические требования к прессам для ВТО / И. В. Орлов, С. И. Орлова // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 1985. – № 4. – С. 81–84.
11. Черепенько А. А. Теоретические основы комплексной технологии окончательной влажно-тепловой обработки верхней мужской одежды : автореферат дис.... на соискание доктора техн. наук : спец. 05.19.04 / А. А. Черепенько. – Шахты, 2011. – 45 с.
12. Стебакова Т. Г. Исследование и совершенствование технологии окончательной влажно-тепловой обработки : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Т. Г. Стебакова. – Орел, 2006. – 134 с.
13. Манжула Е. В. Исследование тепловых процессов при виброформовании полуфабриката и совершенствование технологии окончательной влажно-тепловой обработки мужского пиджака : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Е. В. Манжула. – Шахты, 2006. – 161 с.

14. Зубова Н. П. Исследование и разработка технологии окончательной влажно-тепловой обработки швейных изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Н. П. Зубова. – М., 2006. – 159 с.

15. Швець Г. С. Удосконалення методу проектування складчастих поверхонь в конструкціях жіночого поясного одягу : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Швець Г. С. – Хмельницький, 2006. – 247 с.

#### References

1. Kuz'michev V. E., Papina N. G. Oborudovanie dlya vlazhno-teplovoj obrabotki odezhdy. Moscow, Akademiya, 2011, 192 p.
2. Cherepen'ko A. A., Melikov E. X., Ivanov S. S., Cherepen'ko A. P. Vnutriprocessnaya malooperacionnaya vlazhno-teplovaya obrabotka shvejnyx izdelij: monografiya. Moscow, Mashinostroenie, 2000, 172 p.
3. Migalco I. I., Tret'yakova L. I., E'ndre Ne'met, Boglarka E'per'eshi. Termicheskie processy in shvejnoy promyshlennosti. Kyiv, Tekhnika; Budapest, Muszaki, 1987, 214 p.
4. Orlov I. V., Dubrovnyj V. A. Osnovy texnologii i avtomatizacii teplovoj obrabotki shvejnyx izdelij. Moscow, Lyogkaya industriya, 1974, 232 p.
5. E'ppel S. S. Oborudovanie dlya vlazhno-teplovoj obrabotki v shvejnom proizvodstve. Moscow, Legkaya industriya, 1970, 152 p.
6. Shajdorov M. A., Shushkevich V. L. Razrabotka pribora dlya opredeleniya stepeni belizny tekstil'nyx materialov, Vestnik UO «VGTU», 2005, No 8, pp. 77–80.
7. Shajdorov M. A., Bukin Yu. A. Issledovanie stepeni lasoobrazovaniya materialov dlya verxnej odezhdy v processe vlazhno-teplovoj obrabotki, Vestnik UO «VGTU», 2008, No 15, pp. 22–26.
8. Bereznenko S. M. Osnovi teorii resursozberigayuchix texnologichnix procesiv formuvannya ta formozakriplennya detalej shvejnix virobiv z vrahuvannyam anizotropii tekstil'nyx materialiv: dis.... d.t.n.: 05.19.04. Kyiv, 2002, 372 p.
9. Arabuli A. T. Udokonalennya vologo-teplovoi obrobki shvejnix virobiv pri rozprasuvanni shviv: dis .... k.t.n.: 05.19.04. Kyiv, 2005, 259 p.
10. Orlov I. V., Orlova S. I. Texnologicheskie trebovaniya k pressam dlya VTO, Izvestiya vuzov. Tekhnologiya legkoj promyshlennosti, 1985, No 4, pp. 81–84.
11. Cherepen'ko A. A. Teoreticheskie osnovy kompleksnoj texnologii okonchatel'noj vlazhno-teplovoj obrabotki verxnej muzhskoj odezhdy: avtoreferat dis. ... d.t.n.: 05.19.04. Shaxty, 2011, 45 p.
12. Stebakova T. G. Issledovanie i sovershenstvovanie texnologii okonchatel'noj vlazhno-teplovoj obrabotki: dis. ... k.t.n.: 05.19.04. Orel, 2006, 134 p.
13. Manzhula E. V. Issledovanie teplovyx processov pri vibroformovanii polufabrikata i sovershenstvovanie texnologii okonchatel'noj vlazhno-teplovoj obrabotki muzhskogo pidzhaka: dis. ... k.t.n.: 05.19.04. Shaxty, 2006, 161 p.
14. Zubova N. P. Issledovanie i razrabotka texnologii okonchatel'noj vlazhno-teplovoj obrabotki shvejnyx izdelij: dis. ... k.t.n. : 05.19.04. Moscow, 2006, 159 p.
15. Shvec' G. S. Udokonalennya metodu proektuvannya skladchastix poverxon' v konstrukciyax zhinochogo poyasnogo odyagu: dis .... k.t.n.: 05.19.04. Khmelnytskyi. 2006, 247 p.

Рецензія/Peer review : 30.5.2013 р.

Надрукована/Printed :16.6.2013 р.

Рецензент: д.т.н., проф., кафедра конструювання и технологии изделий из кожи, Витебский государственный технологический университет, Горбачик В.Е.