

Управление конкурентоспособностью технологического процесса термоклеевой сборки

И.А. Ким, А.С. Козлов, Н.А. Макарова, М.П. Резников

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, Москва

Аннотация: Рассмотрены преимущества, недостатки и ограничения применения ниточных швов в технологических процессах сборки изделий, преимущества замены ниточных швов безниточными соединениями, способы их получения с целью управления конкурентоспособностью технологического процесса термоклеевой сборки, показаны производственные процессы получения плоского безниточного соединительного шва с применением современного технологического оборудования, приведены возможные способы его формирования.

Ключевые слова: способ, управление, технологический процесс, безниточное соединение, клеевое соединение, шов, детали, изделия, термолента, адгезия, технологическое оборудование.

В настоящее время основополагающим фактором коммерческого успеха продукта на рынке является его конкурентоспособность.

Под конкурентоспособностью продукции понимают способность товара удовлетворить покупательский спрос по приемлемой цене, обеспечивая производителю прибыль при усиленном использовании имеющихся ресурсов. Такое определение подталкивает производителей к поиску и разработке новых инновационных и перспективных способов увеличения конкурентоспособности, улучшая свойства продукции и подчеркивая существующую ценность [1].

В соответствии с международными стандартами, инновация - конечный результат, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо нового подхода к социальным услугам.

Выделяют пять типичных функций инновационной деятельности: использование новой техники, новых технологических процессов или нового

рыночного обеспечения; внедрение продукции с новыми свойствами; использование нового сырья; изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения; появление новых рынков сбыта [2].

В условиях «быстрой моды» наиболее динамично обновляется и развивается рынок одежды различного целевого назначения. В связи с этим, для сохранения конкурентоспособности многие производители заинтересованы в появлении и развитии «быстрых» инновационных способов сборки.

Сегодня практически все ведущие мировые производители одежды в той или иной степени применяют безниточные технологии. При этом, в изделиях технического назначения, для спорта, туризма и активного отдыха с комплексом специальных потребительских свойств, использование нитей становится неприемлемым.

Ниточный шов имеет ряд недостатков и ограничений:

- нарушение целостности и герметичности конструкции, приводящие к потере специальных свойств изделий;
- применение сложного многофункционального оборудования, его предварительная наладка и техническое обслуживание;
- вероятность образования некачественного соединительного шва из-за неправильно подобранных режимов или ошибки оператора;
- оптимизация режимов получения соединительной строчки (подбор нитей по диаметру, толщине, цвету, химическому составу, перезаправка нитей при обрыве или окончании, обрезка и фиксация концов) [3].

Замена ниточных швов клеевыми в ряде случаев имеет весомые преимущества:

- более высокие производительность и качество за счет совмещения нескольких операций;
 - снижение себестоимости за счет уменьшения количества фурнитуры;
-

- сохранение специальных потребительских свойств (водонепроницаемость, водоупорность, термоизоляция, ветрозащита) изделий, отсутствие миграции утеплителя через шов;

- меньший вес изделия, формообразование, идеальное прилегание к телу, современный, привлекательный, конкурентный внешний вид [4].

Для получения безниточных соединений известно несколько способов.

Способ [5] скрепления текстильных полотен, полимерных пленок и состоящих из них композитных материалов соединительным швом с покрытием включает этапы, на которых материалы накладывают друг на друга по линии шва и прижимают двумя сварочными балками сверху и снизу. Температуру, давление, продолжительность прессования выбирают чтобы с одной стороны покрытие переводилось в термопластическое деформируемое состояние, с другой - не усаживалось. Полученные таким образом соединительные швы являются более прочными, не изменяют рельеф поверхности текстильного изделия.

Способ адгезионного соединения [6] с периферийной зоной двух компонентов внахлест проводят скреплением одной части термоплавого клея с первым компонентом косвенно или непосредственно нагревая его электромагнитной индукцией, контактированием первого компонента с периферийной зоной таким образом, чтобы основная часть адгезива входила в контакт с нагретой точкой, введением реактивного адгезива и его отверждением.

Известны способы получения безниточных соединений с использованием термоклеевых лент – Film-ов различного назначения [7].

Подобным способом [8] соединяют края деталей из ткани с различными лицевой и изнаночной поверхностями, формируя клеевой шов за счет двух полос термоленты посредством их ультрафиолетовой сварки.

Герметичной лентой на основе водной дисперсии сополимера бутилакрилата, акрилонитрила и метакриловой кислоты [9] получают безниточный шов, расположенный всгиб или вразворот снаружи или внутри соединяемых материалов в зависимости от конструкции шва. Соединение деталей выполняют за счет механического давления в месте соединения.

Заявляемый шов позволяет получить эластичное соединение разнородных по свойствам материалов, характеризуется прочностью на разрыв в поперечном и продольном направлениях, герметичностью, что обеспечивает надежность швов в процессе эксплуатации.

Недостатками перечисленных способов являются:

- сложность технологического процесса, сопровождающаяся использованием специального дорогостоящего оборудования;
- ограничение полученных соединений к различного рода механических воздействий;
- возможность получения термоклеевых швов только при дополнительном активировании клеевой ленты;
- соединение деталей и материалов внахлестку, всгиб, накладывая друг на друга, что не всегда позволяет получить тонкий плоский шов.

Вместе с этим, требуемая прочность и качество клеевого соединения зависят от стабильности параметров работы машины и системы ее регулирования. Каждый вид термоленты рассчитан на «свои» условия применения и эксплуатации. При изменении, например, скорости подачи необходимо изменить давление на ленту, температуру струи горячего воздуха. Достаточно небольшого колебания температуры в рабочей зоне, и результат будет некачественным [10].

Для выполнения безниточных соединений, как правило, применяют универсальные и специальные прессы, машины для герметизации швов, термоклеевые машины для сборки, машины для установки фурнитуры

ультразвуком и горячей фиксацией и т. д. [4]. Большинство подобных конструкций выполнено в корпусах стандартных швейных машин промышленного класса, что значительно упрощает и сокращает время предварительной наладки оборудования и выбора рациональных режимов склеивания.

В качестве примера рассмотрим технологический процесс образования бесшовного клеевого соединения с использованием машины марки KV1300 – 600С.

Машина марки KV1300 – 600С, представленная на рис. 1, предназначена для соединения деталей двусторонней термолентой при изготовлении спортивных и фитнес-изделий, нижнего женского белья, выполнения операции подгиба, обработки края деталей для предотвращения их осыпания, втачивания в обработанную клеевым составом бейку или деталь края.



Рис. 1. - Общий вид машины KV1300-600С: 1 – направляющий ролик, 2 – нагревательный элемент, 3 – регулируемая под разную ширину ленты направляющая, 4 – прокатный транспортирующий ролик, 5 – ультразвуковой нож, 6 – панель управления

Управление технологическим процессом формирования бесшовного клеевого соединения двусторонней термолентой с использованием KV1300 – 600С (см. рис. 2), осуществляется посредством поступательной подачи термоленты 3 на нагревательный элемент 2 с нанесением на деталь 5 за счет

прижима нагревательного элемента к транспортирующему ролику 1. Под действием механического давления и теплопередачи нагревательного элемента, лента скрепляет обрабатываемые детали, формируя плоский безниточный шов.

Основные параметры образования безниточного шва: напряжение - АС220V 50 Гц; рабочая ширина - 0 ~ 20 мм; мощность - 0,8 кВт; рабочая скорость - 0 ~ 8 м/мин; давление воздуха - 0,5Мпа.

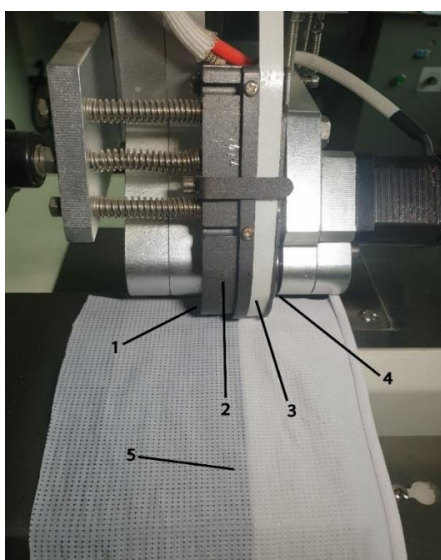


Рис. 2. – Технологический процесс формирования бесшовного клеевого соединения с использованием KV1300 – 600С: 1 – транспортирующий ролик, 2 – нагревательный элемент, 3 – двусторонняя термоклеевая лента, 4 – ультразвуковой нож, 5 – заготовка обрабатываемой детали

Для нанесения бейки, выполнения операции подгиба, склеивания двух деталей в изделие плоским безниточным швом применяют машину марки HF – 702-02, общий вид которой приведен на рис. 3.

Управление технологическим процессом формирования бесшовного клеевого соединения с использованием HF – 702-02 (см. рис. 4), осуществляется посредством механического прижима верхней части машины к рабочей колонке, в результате чего происходит зажим обрабатываемой детали 1 между транспортирующими роликами и ее продвижение в сторону

от оператора.



Рис. 3. – Общий вид машины HF – 702-02: 1 – нагревательный элемент с теплопроводящим ремнем, 2 – прижимной транспортирующий ролик, 3 - транспортирующий ролик, 4 - рабочая колонка, 5 – сопла подачи горячего воздуха, 6 – панель управления

Нагрев соединительной термоленты 3 происходит горячим воздухом, подаваемым через сопла 4 и теплопроводящим ремнем, закольцованным на нагревательном элементе. Регулирование температуры нагрева воздуха и нагревательного элемента осуществляется с помощью панели управления.

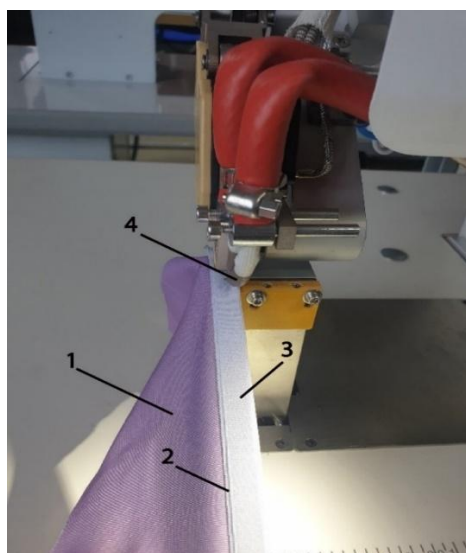


Рис. 4. Технологический процесс образования бесшовного клеевого соединения с использованием HF – 702-02: 1 – заготовка, выкройка детали или изделие, 2 - кромка, 3 - термолента, 4 – сопла подачи горячего воздуха.

В случае выполнения подгиба, оператор производит загиб разогретого участка или соединяет детали, прижимая их между роликами для получения плоского безниточного шва. Для обеспечения лучшей адгезии, обработанную деталь или изделие размещают на термостойком столе и дополнительно прогревают на термопрессе, например модели EU 1000 M или EU 1000 V [7].

Как видно из представленного материала, в технологическом процессе термоклеевой сборки задействованы несколько видов энергозатратных промышленных машин. Использование подобного оборудования для массового производства повседневных изделий становится экономически не выгодным. Затраты на потребляемые мощности выступают серьезным обременением. Рост цен на конечную продукцию во многом обусловлен ростом тарифов на первичные энергоресурсы [11].

Для сокращения или оптимизации потенциала энергосбережения в технологическом процессе, увеличения производительности, снижения себестоимости изделий, рационального использования всех видов ресурсов, возникает необходимость усовершенствовать рассмотренные процессы термоклеевой сборки путем разработки нового модернизированного промышленного устройства, объединяющего принципы работы вышеперечисленных устройств.

Литература

1. Фурсов А.П. Сущность и понятие конкурентоспособности товара (услуг) // Журнал Инновационная наука. 2018. № 11. С. 100-104.
2. Левков К.Л., Фиговский О.Л. Инновационный процесс и инновационный инженер // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/876.
3. Самиева Ш.Х., Джураева Т.С., Асадова С.С. Инновационные технологии в швейной промышленности: учебник для студентов направления

5321600 «Технологии и оборудование легкой промышленности. Бухара: Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан. 2019. 189 с.

4. Кириллов А.Г., Марущак А.С. Перспективы развития оборудования и технологии для безниточного соединения деталей одежды. Витебск: Витебский государственный технологический университет. 2017. С. 168.

5. Шитц В. Способ соединения текстильных изделий, снабженных покрытием, соединительный шов и применение устройства для осуществления этого способа. Патент на изобретение № RU 2 476 319. С2. 2010. URL: yandex.ru/patents/doc/RU2476319C2_20130227.

6. Carsten Friese, Rainer Schönfeld, Siegfried Kopannia, Julius Herold, Karel Mazac, Christian Lammel. Method for bonding one component with a second component. Patent for an invention № EP 1956063 A2, 2008. URL: patents.google.com/patent/EP1956063A2/en.

7. Ким И.А., Козлов А.С., Макарова Н.А. Бесшовные технологии в производстве изделий легкой промышленности. Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Москва: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н. Косыгина. 2022. С. 133-136.

8. Paul Frederick Kramer. Method of forming and adhesively bonded seam. Patent for an invention № US7005021B2, 2006. URL: patents.google.com/patent/US7005021B2/en.

9. Метелева О.В., Сурикова М.В., Бондаренко Л.И., Коваленко Е.И. Безниточный шов для герметичного соединения материалов. Патент на изобретение № RU 2379394. 2010. URL: patents.google.com/patent/RU2379394C1/RU.



10. Кумпан Е.В., Хамматова В.В. Анализ современных технологий изготовления водозащитных изделий // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Том 16. № 15. С. 56-59.

11. Страхова Н.А., Горлова Н.Ю. Концепция энергоресурсосберегающей деятельности в промышленности // Инженерный вестник Дона. 2011. № 1(15). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/359.

References

1. Fursov A.P. Zhurnal Innovacionnaya nauka. 2018. № 11. pp. 100-104.
2. Levkov K.L., Figovskij O.L. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/876.
3. Samieva, Sh.X. Dzhuraeva, T.S. Asadova, S.S. Innovacionny`e texnologii v shvejnoj promy`shlennosti: uchebnik dlya studentov napravleniya 5321600 «Texnologii i oborudovanie legkoj promy`shlennosti [Innovative technologies in the garment industry: textbook for students of the direction 5321600 "Technologies and equipment of light industry]. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/lib.jizpi.uz/pluginfile.php/7174/mod_resource/content/.
4. Kirillov A.G., Marushhak A.S. Perspektivy` razvitiya oborudovaniya i texnologii dlya beznitochnogo soedineniya detalej odezhdy`. Vitebsk: Vitebskij gosudarstvenny`j texnologicheskij universitet. 2017. p. 168.
5. Shitz V. [A method for connecting coated textiles, a connecting seam and the use of a device for implementing this method]. Patent na izobretenie № RU 2 476 319 C2, 2010. URL: yandex.ru/patents/doc/RU2476319C2_20130227.
6. Carsten Friese, Rainer Schönfeld, Siegfried Kopannia, Julius Herold, Karel Mazac, Christian Lammel. Patent for an invention № ER 1956063 A2, 2008. URL: patents.google.com/patent/EP1956063A2/en.



7. Kim I.A., Kozlov A.S., Makarova N.A. Kosygin Russian State University. 2022. pp. 133-136.

8. Paul Frederick Kramer. Patent for an invention № US7005021B2, 2006.
URL: patents.google.com/patent/US7005021B2/en.



9. Meteleva O.V., Surikova M.V., Bondarenko L.I., Kovalenko E.I. Patent na izobretenie № RU 2379394, 2010. URL: PATENTS.GOOGLE.COM/PATENT/RU2379394C1/RU.

10. Kumpan E.V., Xammatova V.V. Vestnik Kazanskogo texnologicheskogo universiteta. 2013. Tom 16. № 15. pp. 56-59.

11. Straxova N.A., Gorlova N.Yu. Inzhenernyj vestnik Dona. 2011. № 1(15). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2011/359.