

И.А. Шеромова¹

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток. Россия

А.С. Железняков²

Новосибирский технологический институт (филиал)
Московского государственного университета дизайна и технологий
Новосибирск. Россия

Оценка качества швейных изделий с использованием автоматизированных методов контроля

Обеспечение качества выпускаемой продукции является необходимым условием ее конкурентоспособности. Немаловажная роль в процессе управления качеством принадлежит процедуре его контроля. При этом выявление технологических дефектов в ходе контроля качества готовых изделий без должного внутрипроцессного контроля приводит к неоправданым материальным и финансовым потерям. Дефекты швейных изделий, возникающие в технологическом процессе их изготовления, выявляются в основном визуально без применения инструментальных методов исследования. Предложена компьютерная технология определения дефектов строчек и швов, применение которой позволит повысить объективность и качество внутрипроцессного контроля швейных изделий.

Ключевые слова и словосочетания: швейные изделия, контроль качества, объекты контроля, показатели качества, качество строчек и швов, компьютерная технология определения дефектов.

I.A. Sheromova

Vladivostok State University of Economics and Service
Vladivostok. Russia

A.S. Zheleznyakov

Novosibirsk Technological Institute of Moscow State University of Design and Technology
Novosibirsk. Russia

Evaluation of the garments quality using automated testing methods

Ensuring product quality is a prerequisite for its competitiveness. An important role in the quality management process belongs to his control. This identification of technological defects during the quality control of finished products without adequate in-process control leads to unnecessary physical and financial losses. Garments defects arising in the process of their manufacture, are

¹ Шеромова Ирина Александровна – д-р техн. наук, профессор кафедры дизайна и технологий; e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru.

² Железняков Александр Семенович – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой технологических машин и мехатронных систем; e-mail: gas@ntimgudt.ru.

detected mainly visually without the use of instrumental methods. We propose the computer technology allows for the identification of stitches and seams defects, the application of which will enhance the objectivity and quality of the in-process control garments.

Keywords: garments, quality control, monitoring facilities, quality indicators, quality of stitches and seams, computer technology is the definition of defects.

Проблема качества продукции является одной из первостепенных в контексте обеспечения ее конкурентоспособности и конкурентоспособности предприятия в целом. Еще в 80-х годах прошлого столетия мировая общественность пришла к выводу, что успех бизнеса определяется, прежде всего, качеством продукции и услуг: 80 % опрошенных при обследовании 200 крупных фирм США ответили, что качество является основным фактором реализации товара по выгодной цене [11]. При этом проблема качества актуальна для всех стран, независимо от зрелости их рыночной экономики. История знает немало примеров, когда внедрение принципов управления качеством, в том числе основных положений философии менеджмента качества Деминга, дало мощный толчок к обновлению экономики. Наиболее показательными с этой точки зрения являются практически разрушенные во время Второй мировой войны экономики таких стран, как Германия и Япония. В этом отношении Россия также не является исключением. В связи с этим хочется вспомнить высказывание русского философа и политического мыслителя И.А. Ильина (1883–1954): «...русскому народу есть только один исход и одно спасение – возвращение к качеству и его культуре. Ибо количественные пути исхожены, выстраданы и разоблачены, и количественные иллюзии на наших глазах изживаются до конца» [11].

Установленные в рамках системы технического регулирования подходы к оценке качества швейных изделий предполагают контроль со стороны государства только в отношении безопасности изделий детского ассортимента как одной из составляющих их качества, что реализуется через обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов [8, 9, 13, 14]. Безопасность швейных изделий, предназначенных для взрослых, и показатели потребительского качества одежды любого назначения не являются объектами обязательного подтверждения соответствия. Однако производители, торговые организации и покупатели оценивают эти показатели как крайне значимые, причем для них важны и безопасность, и потребительское качество изделий. Следует отметить, что показатели потребительского качества применительно к швейным изделиям являются знаковыми при принятии решения о выпуске либо закупе их отдельных наименований. В связи с этим существует необходимость в разработке единой методики оценки качества швейных изделий как некоторого интегрального понятия, включающего в себя потребительское качество плюс безопасность. Для решения данной задачи существует необходимость в уточнении перечня объектов контроля качества швейных изделий с учетом их назначения, в том числе по половозрастному признаку.

Анализ содержания нормативных документов, устанавливающих требования к швейным изделиям различного назначения и методы контроля их качества,

показал, что не существует единого перечня объектов контроля, оцениваемых при проведении различных процедур, тем или иным образом связанных с оценкой качества швейных изделий [1–6]. В связи с этим был предложен единый подход к формированию номенклатуры объектов контроля качества швейных изделий, в соответствии с которым все показатели качества сгруппированы следующим образом:

- 1 группа объектов контроля – показатели безопасности;
- 2 группа – показатели соответствия внешнего вида изделия образцу-эталону и техническому описанию (ТО) на модель;
- 3 группа – показатели соответствия вида используемых материалов образцу-эталону и ТО на модель и показателей их физико-механических и физико-химических свойств требованиям нормативных документов (НД);
- 4 группа – показатели качества посадки изделия;
- 5 группа – показатели качества изготовления изделия, включая качество применяемых материалов (наличие пороков внешнего вида);
- 6 группа – показатели соответствия линейных измерений номинальным значениям;
- 7 группа – показатели соответствия реквизитов товарного и контрольного ярлыков требованиям НД.

В рамках проведенных исследований для каждой группы объектов проанализированы возможные методы и особенности проведения контроля, а также форма представления результата контроля. Результаты проведенных исследований приведены в таблице.

Таблица

Виды объектов контроля при оценке качества швейных изделий

Группы объектов контроля	Применяемые методы контроля	Особенности проведения контроля	Форма представления результата
1	2	3	4
Показатели безопасности	Измерительные	Для получения фактических значений показателей применяются стандартные методы испытаний и виды лабораторного оборудования	Физическая величина, выражаемая в стандартных единицах измерения
Показатели соответствия внешнего вида изделия образцу-эталону и ТО на модель	Органолептические	Применяется экспертная оценка	Качественное описание признаков внешнего вида изделия

Окончание табл.

1	2	3	4
Показатели соответствия вида используемых материалов образцу-эталону и ТО на модель и показателей их физико-механических и физико-химических свойств требованиям НД	Органолептические и измерительные методы	Для определения вида материала при меняется экспертная оценка	Качественное описание признаков внешнего вида и назначения материала
		Для определения показателей свойств – стандартные методы испытаний и виды лабораторного оборудования	Физическая величина, выражаемая в стандартных единицах измерения, или балльная оценка, отраженная в стандартах
Показатели качества посадки изделия	Преимущественно органолептические с возможностью применения измерений	Экспертная оценка с применением при необходимости измерительных инструментов	Качественное описание посадки
Показатели качества изготовления изделия, включая качество применяемых материалов (наличие пороков внешнего вида)	Органолептические и измерительные методы	Экспертная оценка с применением эталонов пороков и степени их выраженности и отдельного измерительного инструментария	Качественное описание пороков материалов и готовых изделий и места их расположения и физические величины, выраженные в соответствующих единицах измерения
Показатели соответствия линейных измерений номинальным значениям	Измерительные методы	Для получения фактических значений отклонений применяются стандартные методы измерений	Физическая величина отклонения, выражаемая в стандартных единицах измерения
Показатели соответствия реквизитов товарного и контрольного ярлыков требованиям НД	Органолептические методы	Экспертная оценка	Качественное описание реквизитов ярлыка

Примечание: сост. по [1–6].

Как видно, лишь три объекта предусматривают широкое использование инструментальных методов контроля в оценке показателей качества. В первую очередь, это утверждение справедливо для 1-й и 3-й (в части соответствия показателей физико-механических и физико-химических свойств материалов требованиям НД) групп объектов, при контроле качества которых используются или стандартные, или нестандартизированные методы испытаний и лабораторное оборудование. Во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса на кафедре дизайна и технологий в течение 15 лет ведутся научно-исследовательские работы, связанные с разработкой новых методов и технических средств для исследования свойств материалов различной структуры и способов производства. Результаты

такого рода исследований широко освещены в открытой печати и защищены различного уровня документами по защите интеллектуальной собственности [7, 10, 12, 15].

Однако для большинства объектов контроля в основном используются органолептические методы исследования показателей качества швейных изделий. Следует отметить, что для ряда объектов контроля, например показателей 2-й, 3-й (в части соответствия вида используемых материалов образцу-эталону и техническому описанию на модель), 7-й групп, это вполне оправданно. Однако в отношении показателей качества изготовления изделия, в том числе при оценке качества выполнения строчек и швов, такой подход нельзя считать оптимальным и оправданным с учетом необходимости своевременного обнаружения и устранения выявленных дефектов.

Несмотря на это, на большинстве швейных предприятий проверка качества швейных операций производится визуально непосредственно после их выполнения или в готовом изделии. Процедура контроля качества строчек и швов непосредственно в процессе их выполнения значительно осложняется тем, что из-за монотонности процессов и усталостном зрении оператор может не замечать даже явные производственные дефекты. При обнаружении некоторых дефектов уже в готовом изделии оно забраковывается или, при практической возможности устранения порока, возвращается в технологический процесс на переделку. И в том, и в другом случае возникают неоправданные материальные и финансовые потери, которые снижают эффективность производства.

Контроль качества выполнения операций в рабочей зоне швейной машины возможен при наличии визуальной системы цифрового сканирования строчки в режиме реального времени с использованием компьютерных технологий.

К наиболее распространенным дефектам швейных строчек относятся:

- 1) дефект, характеризуемый нарушением процесса петлеобразования стежков швейной строчки (рис. 1);
- 2) стянутость ткани швейной строчкой (рис. 2);
- 3) недопустимое отклонение шва относительно эквидистанты среза или требуемой траектории строчки (искривление шва) (рис. 3).



Рис. 1. Внешний вид строчки при нарушении процесса петлеобразования



Рис. 2. Внешнее проявление дефекта «Стянутость швейной строчки»



Рис. 3. Внешний вид шва при возникновении дефекта «Искривление шва»

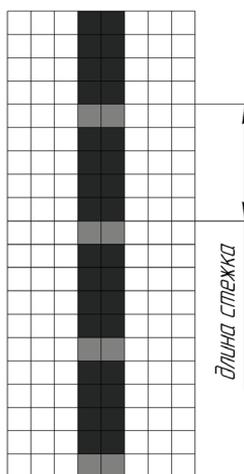


Рис. 4. Условное изображение швейной строчки

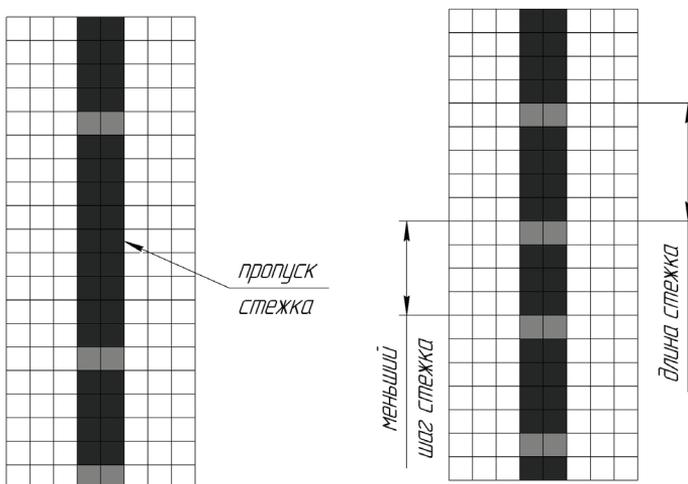


Рис. 5. Контрастное изображение отсутствия стежков или их неравномерности в швейной строчке

Для обеспечения универсальности контроля в системе визуального наблюдения качества строчки было разработано техническое средство цифрового типа, представляющее собой отдельный модуль, устанавливаемый на швейной машине.

В работе выполнены исследования системы контроля, в состав которой входят элементы «электронного зрения» в виде цифровой Web-камеры с подсветкой для увеличения контрастности изображения швейной строчки на фоне гаммы цветов обрабатываемого материала. Информация о качестве швейной строчки при выполнении операции через интерфейс поступает в процессор и обрабатывается специальным программным продуктом.

После обработки информации условное изображение швейной строчки представлено на рис. 4. Принятый вид изображения используется для упрощения процесса обработки информации и повышения быстродействия системы, что дает возможность параллельного отслеживания типовых дефектов.

Пропуск стежков в строчке и их неравномерность после обработки изображения представлены в виде характерных контрастных меток (рис. 5). Каждая клеточка это пиксель со своим цветом, отграничивающим дефектный стежок от остальных элементов швейной строчки. Контроль длины стежка, их количества и качества ведется в автоматизированном режиме по заданной программе, и при выявлении дефекта выдаётся соответствующее информационное сообщение о его местоположении.

Отклонение строчки от заданной линии в деталях швейного изделия представляется в несколько ином виде (рис. 6). Так как требуется определять величину отклонения, строчка преобразуется в условную линию контроля соответствия геометрических параметров шва.

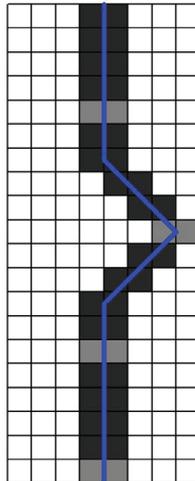


Рис. 6. Условное изображение изменения ширины шва

Алгоритм программы (рис. 7) позволяет отслеживать все виды дефектов, предназначенные для распознавания, с выводом информационных сообщений о координате их местоположения.

При отклонении швейной строчки от нормативных показателей процессор посредством контроллера формирует команду на останов швейной машины, или по соответствующей индикации исполнитель непосредственно, основываясь на визуальных данных, может приостановить выполнение операции и детально проанализировать качество швейной строчки.

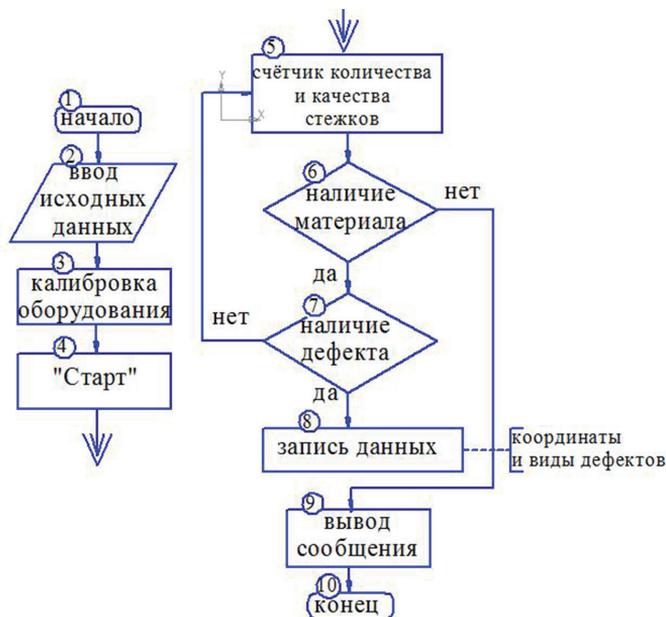


Рис. 7. Блок-схема алгоритма обработки информации о параметрах качества швейной строчки

Таким образом, в работе представлен новый автоматизированный метод контроля качества выполнения строчек и швов. Использование предлагаемого авторами метода, базирующегося на использовании компьютерных технологий, позволяет обеспечить оперативное выявление отклонений параметров швейной строчки от заданных значений непосредственно в процессе выполнения технологических операций и, как следствие, уменьшить количество дефектов за счет своевременной наладки оборудования или настройки необходимых технологических режимов.

1. ГОСТ 4103-82 Изделия швейные. Методы контроля качества. – М.: Стандартинформ, 2007. – 23 с.
2. ГОСТ 12566-88 Изделия швейные бытового назначения. Определение сортности. – М.: Стандартинформ, 2006. – 16 с.
3. ГОСТ 25294-2003 Одежда верхняя платьельно-блузочного ассортимента. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
4. ГОСТ 25295-2003 Одежда верхняя пальтово-костюмного ассортимента. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006. – 11 с.

5. ГОСТ 25296-2003 Изделия швейные бельевые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2007. – 11 с.
6. ГОСТ Р 53915-2010 Изделия для новорожденных и детей ясельной группы. Общие технические условия / М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.
7. Дремлюга, О.А. Новые методы и технические средства для обеспечения качества швейно-трикотажных изделий / О.А. Дремлюга, И.А. Шеромова, А.С. Железняков. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012. – 168 с.
8. Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 1.12.2009 №982 (с изм. на 31.07.2014).
9. Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 1.12.2009 №982 (с изм. на 31.07.2014).
10. Железняков, А.С. Моделирование и автоматизация подготовительных процессов швейного производства / А.С. Железняков, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова. – Новосибирск: Сибвузиздат, 2007. – 204 с.
11. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / И.М. Лифиц. – М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2010. – 315 с.
12. Старкова, Г.П. Компьютерная технология оценки драпируемости легкодеформируемых материалов / Г.П. Старкова, И.А. Шеромова, О.А. Дремлюга, А.С. Железняков // Швейная промышленность. – 2012. – № 3. – С. 23–25.
13. ТР ТС 017/2011 «О безопасности продукции легкой промышленности»: утв. решением Комиссии Таможенного союза № 876 от 9.12.2011 г.
14. ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (с изм. на 27.11.2012): утв. решением Комиссии Таможенного союза от 23.09.2011 года №797.
15. Шеромова, И.А. Моделирование напряженного состояния текстильных материалов при фиксированной деформации / И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, А.С. Железняков, О.И. Кудряшов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2007. – № 5. – С. 86–91.

© И.А. Шеромова, 2016

© А.С. Железняков, 2016

Для цитирования: Шеромова И.А., Железняков А.С. Оценка качества швейных изделий с использованием автоматизированных методов контроля // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2016. №4. С. 211–219.

For citation: Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Evaluation of the garments quality using automated testing methods // The Territory Of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service. 2016. № 4. P. 211–219.

Дата поступления: 04.10.2016.