

УДК 687.02

И.А. Шеромова

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Владивосток. Россия

## Разработка компьютерной технологии формирования документов входного контроля при подготовке материалов к раскрою швейных изделий

Предметом исследования является подсистема автоматизированного формирования паспорта куска материала при подготовке к раскрою швейных изделий. Цель исследования состоит в разработке компьютерной технологии основных технических документов, формируемых в процессах подготовительно-раскройного производства, в частности, паспорта куска материала. При проведении исследований использованы методы системного анализа, теория множеств и соотношений, принципы алгоритмизации процедур. Показано, что требования современного швейного производства обуславливают необходимость разработки компьютерной технологии подготовки материалов к раскрою швейных изделий. Важным аспектом данной разработки является создание технологии автоматизированного процесса формирования внутрипроизводственных документов, в том числе документов входного контроля материалов. Предложено алгоритмическое и программное обеспечение процесса формирования паспорта куска материала с учетом процедур определения его сортности. Разработанное информационное обеспечение представлено на примере тканей шерстяного ассортимента. Формализация процесса определения сортности выполнена с использованием теории множеств и соотношений. Для имитации вычислительных процедур и логики действий контролера использованы математические зависимости и логические условия стандартов на определение сортности. В основу операций с символьными и текстовыми понятиями положена система кодирования, основанная на использовании последовательного ряда натуральных чисел. Разработанная математическая база и программно-алгоритмическое обеспечение дают возможность выполнения процедур входного контроля материалов и формирования внутрипроизводственных документов в автоматизированном режиме. Отмечена возможность реализации данной разработки при использовании традиционной технологии получения исходной информации. При этом обработка информации и формирование готовых технических документов осуществляются на основе компьютерной технологии. Алгоритмическое и программное обеспечение прошло апробацию в условиях реального производства.

**Ключевые слова и словосочетания:** швейные изделия, подготовительно-раскройное производство, подготовка материалов к раскрою, внутрипроизводственные документы, паспорт куска материала, компьютерная технология, алгоритмическое и программное обеспечение.

I.A. Sheromova

Vladivostok State University of Economics and Service  
Vladivostok. Russia

## Development of computer technology for forming input control documents in the materials preparation for the cutting of garments

The study subject is the subsystem of the automated formation of the material piece passport in preparation for the cutting of garments. The purpose of the research is to develop computer technology of the main technical documents formed in the preparatory-cutting processes, in particular, the material piece passport. During the research methods of system analysis, theory of sets and relations, principles of algorithmic procedures

---

Ирина Александровна Шеромова – д-р техн. наук, профессор кафедры дизайна и технологий Института сервиса, моды и дизайна; 690014, Россия, Владивосток, ул. Гоголя, 41; e-mail: Irina.Sheromova@vvsu.ru.

were used. It is shown that the requirements of modern garment production necessitate the development of a computer technology for the materials preparation for the cutting of garments. An important aspect of this development is the creation of a technology for the automated process of forming in-house documents, including documents for incoming material control. The algorithmic and software support for the process of forming a material piece passport, taking into account the procedures for determining its grade, is proposed. The developed information support is presented on an example of woolen fabrics. The grading process formalization was carried out using the theory of sets and relations. To simulate the computational procedures and logic of the controller's actions, mathematical dependencies and the logical conditions of the grading standards were used. The basis for operations with symbolic and textual terms is the coding system based on the use of a series of natural numbers. The developed mathematical and software support provides the possibility of performing materials input control procedures and forming in-house documents in an automated mode. The possibility of realizing this development using the traditional technology of obtaining the initial information was noted. At the same time, information processing and the formation of finished technical documents are carried out on the basis of computer technology. Algorithmic and software support was tested in real production conditions.

**Keywords:** sewing products, preparatory-cutting production, materials preparation for cutting, in-house documents, material piece passport, computer technology, algorithmic and software.

Современное производство изделий лёгкой промышленности отличается низкой степенью автоматизации трудовых процессов и предусматривает значительное участие специалистов как при непосредственном выполнении технологических операций, так и при их информационном сопровождении в соответствии с нормативными документами внутрипроизводственного и внепроизводственного характера. Наиболее справедливым данное утверждение можно считать по отношению к подготовительно-раскройному производству (ПРП).

Для оперативного управления процессами ПРП, протекающими в реальном времени, и устранения причин возникновения непредвиденных ситуаций в производстве требуются технико-технологическое обеспечение, отвечающее современным требованиям, и единое информационное пространство с возможностью формирования внутрипроизводственных технических документов в автоматизированном режиме.

Решение данной задачи объективно возможно при компьютеризации подсистем подготовки материалов к раскрою (ПМкР). На протяжении достаточно длительного периода во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса проводились исследования, связанные с выявлением первоочередных вопросов, связанных с обеспечением условий реализации данной задачи, а также формированием информационно-технического обеспечения подготовительных процессов [4–6, 8, 9, 12–20]. Среди прочих требуют рассмотрения целый ряд вопросов по математическому и информационно-программному обеспечению системы документооборота.

При ручной технологии формирования внутрипроизводственных технических документов ПРП возникает разрыв информационного пространства, а его состыковка посредством исполнителя-пользователя ПК несёт в себе целый перечень присущих этому способу недостатков. К таким недостаткам относятся: некорректность передачи информации, связанная с ошибками исполнителей, снижение скорости её получения, низкая степень оперативности принятия решений по управлению

процессами, удлинение технологического цикла создания готовой продукции. Из-за наличия данных факторов оперативное управление процессами подготовительного производства при отсутствии возможности получения и передачи информации всеми заинтересованными пользователями по безбумажной технологии уже в ближайшей перспективе будет малоэффективным, что определяет актуальность работ, связанных с разработкой компьютерной технологии формирования внутрипроизводственных технических документов, являющейся частью компьютерной технологии осуществления технологических процессов системы ПМКР.

Предмет исследования настоящей статьи – подсистема автоматизированного формирования паспорта куска материала.

Цель исследования состоит в разработке компьютерной технологии одного из основных технических документов, формируемых в процессах подготовительно-раскройного производства – паспорта куска материала.

При проведении исследований использованы методы системного анализа, теория множеств и соотношений, принципы алгоритмизации процедур.

В работе [21] рассмотрена структура внутрипроизводственных технических документов, формируемых в процессах ПРП, и предложена структурно-информационная модель ПМКР. Предложенная модель по форме представляет собой алгоритм, отражающий рациональную последовательность реализации подготовительных операций, и обеспечивает возможность перехода от логики действий субъекта при использовании традиционной технологии к логике процесса компьютерной обработки информации. Модель в сочетании с информационными потребностями процесса может служить теоретической основой для формирования компьютерной технологии осуществления процессов в системе подготовки материалов к раскрою. Данная технология требует создания необходимой системы автоматизированного осуществления основных подготовительных процессов, в состав которой должны входить, в том числе, подсистема входного контроля материалов, составной частью которой является подсистема формирования внутрипроизводственных технических документов. При этом показано, что одним из основных документов такого вида является паспорт куска материала. В связи с этим в числе первоочередных задач, требующих решения для реализации указанной технологии, можно выделить задачу разработки технологии формирования паспорта куска (ПК) в автоматизированном режиме.

Для разработки компьютерной технологии формирования ПК, реализуемой посредством контрольно-измерительной системы для входного контроля материалов, которая описана в работах [10, 11], необходимо рассмотреть такие элементы, как структура и содержание информационного блока, технология сбора данных, операторы, обеспечивающие преобразование и передачу информации при формировании документа. Условно в структуре информации, используемой при формировании паспорта куска, можно выделить следующие виды:  $x_1$  – входная информация,  $x_2$  – технологическая,  $B$  – оперативно-управленческая,  $C$  – выходная. К входной информации ( $x_1$ ) могут быть отнесены следующие характеристики: рисунок, артикул, длина, указанная на ярлыке куска, цвет, код цвета, сортность, ширина материала

с кромкой. Среди требований, предъявляемых к формируемой общей базе данных материалов, следует выделить такие, как наличие необходимых признаков фильтрации информации и поиска её отдельных массивов по запросу оператора.

При формировании ПК в автоматизированном режиме отличительной особенностью является то, что входная информация в память процессора автоматизированного рабочего места контролера (АРМ-К) должна вноситься оператором, а выходная информация передаётся на центральный сервер без его участия. Для передачи выходной информации используется специально разработанное локальное программное обеспечение, базирующееся на использовании оригинальных электронных блоков их сопряжения.

В структуру технологической информации ( $x_2$ ) включаются такие параметры материала, как текущие значения его длины ( $L_i$ ) и ширины ( $H_i$ ). Кроме того, к данному виду информации относятся названия выявленных дефектов (пороков) внешнего вида материала и их характеристики (размеры, определяющие протяженность по длине и/или ширине материала, координаты дефектов и их поправки), а также длины порочных и беспорочных отрезков. Вся технологическая информация в режиме дискретного или непрерывного обмена с устройством ее считывания и преобразования вносится в оперативную память процессора.

Разрабатываемая компьютерная технология предполагает автоматический и частично в интерактивном режиме ввод технологической информации от измерительной системы в оперативную память процессора. В случае остановки технологического оборудования при визуальном обнаружении порока система выводится из режима непрерывного обмена информацией между устройствами ее считывания и преобразования и для диалога с системой оператор использует клавиатуру.

В соответствии с ГОСТ [2, 3] оператором АРМ-К с клавиатуры в память микропроцессора вводится наименование и код порока. Код порока представляет собой порядковый номер в натуральных числах (табл. 1). При этом линейные параметры и координаты дефекта в зоне разбраковочного экрана определяются по специальной координатной разметке. Координаты и их поправки, а также размеры пороков автоматически вводятся в память микропроцессора при сохранении текущего значения длины  $L_i$ . Следующая координата длины отрезка  $L_{i+1}$ , после введения кода, а также значений линейных размеров порока и координатной поправки вычисляется путем вычитания из текущего значения  $L_i$  суммарного значения длин предыдущих отрезков. Подробно алгоритм данного процесса рассмотрен в работе [11].

Оперативно-управленческая информация ( $B$ ) служит для определения действий исполнителя по присвоению номера ПК, необходимой корректировке оценки качества материала и других дополнительных распоряжений лиц, принимающих решения (ЛПР), например, распоряжение о внесении изменений в результат оценки сортности куска материала, отказ от контроля ряда параметров и т. п.

Выходная информация включает в себя некоторое подмножество данных информационного массива входной информации [ $c_{21} = f(X_1)$ ] и параметры, полученные в результате измерения и вычисления [ $c_{22} = f_1(X_2)$ ]. Подмножество измеренных и вычисленных параметров включает в себя: фактическую сортность материала,

длину куска в пог. м, числовой массив длин отрезков ( $L_i$ ), числовой массив ширин ( $H_i$ ), наименования и линейные размеры пороков, совокупность признаков для фильтрации группировок формируемых информационных массивов в общей базе данных. При этом фактическая длина куска определяется по последнему текущему значению линейной координаты, а ширина вычисляется по результату обработки массива ( $H_i$ ) [7]. Для определения фактической сортности применяется расчетный метод, установленный соответствующим стандартом. В качестве исходных данных для ее определения используются результаты анализа выявленных пороков и изменения, внесенные после получения оперативно-управленческой информации.

Запись системы информационного взаимодействия и преобразований, требуемых для формирования паспорта куска, выполненная с использованием аппарата теории множеств [1], можно представить следующим образом:

$$c_{21} \subset X_1; c_{22} \subset X_5; c_{23} = f_1(c_{22}); c_{24} \subseteq B;$$

$$c_{21} = (c_{21} \subset X_1) \cup (c_{22} \subset X_5) \cup [c_{23} = f_1(c_{22})] \cup (c_{24} \subseteq B),$$

где  $f_1(c_{22})$  – функции формирования подмножества характеристик паспорта куска на основе результатов входного контроля материалов и расчёта требуемых параметров.

Приведенная запись является, по сути, высказывательной функцией, которая может быть принята как основа для постановки задачи и разработки обобщённого алгоритма процедуры формирования ПК материала.

В качестве пояснения к наиболее претерпевшим изменения по форме и содержанию разделам откорректированного ПК материала целесообразно дать некоторые уточнения. Так, графа ПК «Фактическая полная длина и длина куска по отрезкам» (см. табл., первую графу) формируется в зависимости от наименования порока, его месторасположения и размеров, а также результатов замера фактической ширины куска. Если в соответствующих графах ПК (2 и 3-я графы) информация как о пороке, так и ширине ткани отсутствует, то информация, приведенная в первой графе соответствующей строки, отражает длину беспорочного отреза. Если в строке отсутствует только информация о ширине, то первая графа включает данные о длине порока, которая определяется путем вычитания из длины  $L_i$ , фиксируемой по концу порока, суммарного значения длин предыдущих отрезков. Если информации о ширине в третьей графе указана, но отсутствует информация о пороке, то содержимое первой графы означает линейную координату, при достижении которой отклонение по ширине  $\Delta H_i$  равно 0,5 см от его предшествующего значения, и в итоговые данные о длине куска материала её значение не включается.

Вторая графа «Наименование текстильных пороков и их размеры» отражает или тип порока и его координату по ширине, или тип и протяженность порока по ширине.

Отсутствие в первой графе строки информации о длине порока означает, что его вид определён по утку. При этом его линейная координата определяется информацией, включенной в первую графу предыдущей строки. Обобщённые алгоритмы, отражающие этапы процесса от сбора информации до ее передачи на АРМ-К, приведены на рис. 1 и 2.

Таблица 1

### Шаблон и пример заполнения граф формируемого паспорта куска материала (фрагмент)

ПАСПОРТ КУСКА – № \_\_\_\_\_

Предприятие – \_\_\_\_\_ Дата – \_\_\_\_\_ № ячейки – \_\_\_\_\_

ВИД РИСУНКА ПОВЕРХНОСТИ – ГЛАДКИЙ							
АРТИКУЛ – 8Н-22-32 ИМ							
длина куска, м		цвет		сортность		ширина, см	
ярлыч-ная	факти-ческая	песочный	ярлыч-ная	фактическая	от постав-щика	фактиче-ская	без кром-ки
46.00	46.19	92	1	1	142±2,5	142	139,5
Фактическая длина и длина куска по отрезам			Наименование пороков и их размеры, см		Результат замера фактической ширины, см		
6.22					141		
1.70			Утолщенная нить основы, 40				
5,88							
1,68			Жгут, 70				
18.66					142		
20.47					141		
9.82							
0.76			Залом по основе, 20				
6.18			Щелчок, 2				
35.86					142		
7.95							
1.83			Затек краски от кромки, 1				
4.17							
ИТОГО – 46.19 м							
ОПЕРАТОР-РАЗБРАКОВЩИК:						(подпись)	

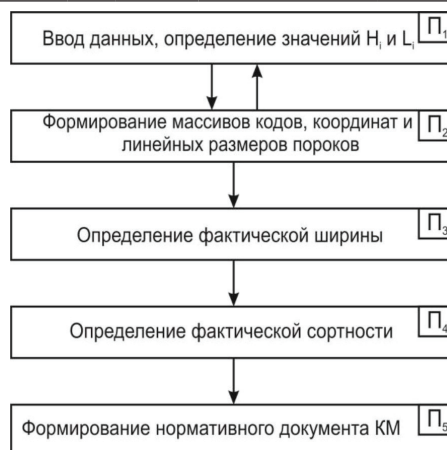


Рис. 1. Блок-схема обобщённого алгоритма формирования паспорта куска материала (П<sub>1</sub> ... П<sub>5</sub> – обозначение соответствующих подпрограмм)



Одной из наиболее трудоемких операций при формировании паспорта куска материала является расчёт его фактической сортности. Определение данного параметра необходимо при финансовых взаиморасчетах с поставщиками сырья. В настоящее время определение соответствия фактической и указанной на подвесном ярлыке (ярлычной) сортностей куска материала, как правило, выполняется в ручном режиме, что зачастую приводит к субъективным ошибкам и отступлениям от соответствующих ГОСТ. В рамках разработки подсистемы формирования ПК было разработано программно-алгоритмическое обеспечение для оценки фактической сортности материала в автоматизированном режиме. Блок-схема обобщенного алгоритма процедуры «Определение фактической сортности» представлена на рис. 2.

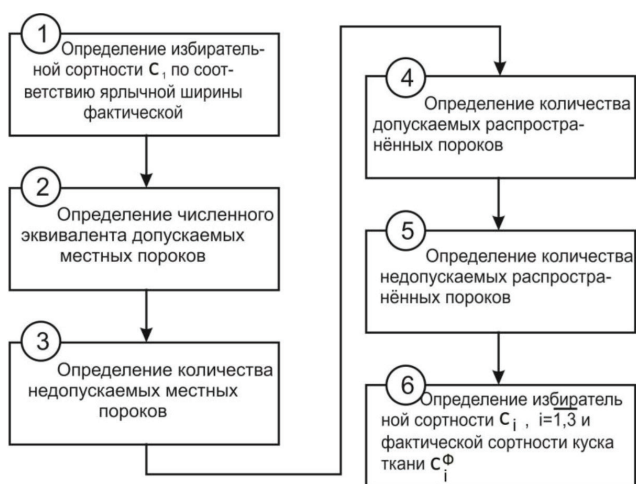


Рис. 2. Обобщённый алгоритм (блок-схема) процесса определения фактической сортности

Алгоритм автоматизированного определения сортности текстильных материалов представлен на рис. 3. В текстовой части блоков данного алгоритма приведены процедуры, выполняемые в процессе его реализации. Учитывая, что методика определения сортности различных по структуре и составу материалов, установленная соответствующими ГОСТ, имеет ряд особенностей, на рис. 3 как пример приведена блок-схема алгоритма определения сорта рулона ткани шерстяного ассортимента.

Для оценки фактической сортности материала использованы стандартные методики [2, 3]. Описание операций с текстовой информацией выполнено с использованием системы кодирования, базирующейся на применении последовательного ряда натуральных чисел, в рамках которой группе местных пороков присвоены коды I – 60, при этом допускаемым местным дефектам отведены коды с I по 30, недопускаемым – с 31 по 60; в группе распространенных дефектов допускаемым порокам присвоены коды с 61 по 75, а недопускаемым – с 76 по 90. Код 99 отведен признаку конца массива пороков. Необходимо подчеркнуть, что в системе кодирования дефектов имеется некоторый резерв.

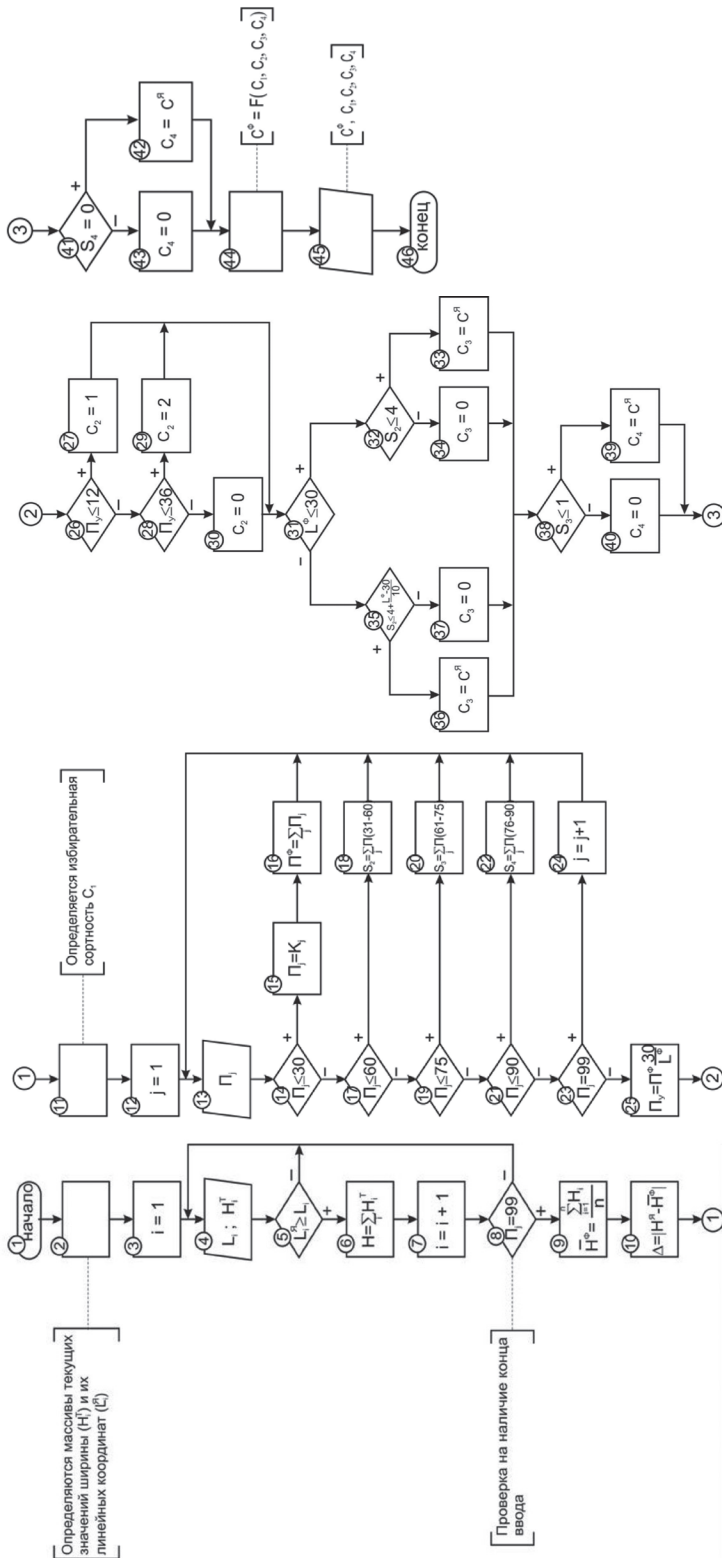


Рис. 3. Блок-схема алгоритма компьютерной технологии оценки сорта при формировании паспорта куска материала



Для понимания математического описания процесса оценки сортности куска ткани, его алгоритма и апробации целесообразно дать некоторые пояснения. Программный модуль «Определение сортности» представляет собой единую систему как для сбора, так и для переработки информации о характеристиках рулона материала, а также для формирования в автоматизированном режиме ПК как выходного документа системы.

Для определения качественных характеристик материала для всех групп дефектов (пороков) предложено использовать понятие «избирательная сортность» ( $C_i$ ) и использовать общепринятую систему градации сортности тканей шерстяного ассортимента (I сорт, II сорт, 0 – несортная ткань или брак).

На первоначальном этапе с учетом критерия соответствия ярлычной и фактической (измеренной) ширины устанавливается значение избирательной сортности.

Для этого в блоках 2...11 (см. рис. 3) по значению длины куска ткани ( $L^a$ ), указанному на подвесном ярлыке, выделяются несколько координат ( $L_i^z, i = \overline{1, n}$ ) с равномерным их распределением по длине куска ткани: три координаты ( $L_i^z, i = \overline{1, 3}$ ), если  $L^a < 50$  м, и пять координат ( $L_i^z, i = \overline{1, 5}$ ), если  $L^a \geq 50$  м, за вычетом по 1,5 м от его концов как в первом, так и во втором случае.

Текущие значения длины  $L_i$  в процессе промера ткани сравниваются с заданными координатами  $L_i^z$ , и проверяется степень соответствия фактического и ярлычного значений ширины. Текущее значение  $H_i$  при  $L_i^z \geq L_i$  записывается в память компьютера и определяется среднее фактическое значение ширины ( $\overline{H}^\phi$ ).

$$\overline{H}^\phi = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} \text{ и разность } \Delta = \left| \overline{H}^a - \overline{H}^\phi \right|. \quad (1)$$

При условии  $\Delta \leq \pm 1,5$  и  $H_1^a = 100$ ;  $\Delta \leq \pm 2$  и  $126 \leq H_2^a \leq 142$ ;  $\Delta \leq \pm 2,5$  и  $H_3^a = 153$ , избирательной сортности по ширине присваивается единица, т.е.  $C_I = I$ .

Если минусовое отклонение превышает номинальное в пределах 1,5% (I) от минимально допускаемой ширины  $H^{\min}$ , определяемое как разность между ярлычной и фактической ширинами (с учетом допустимого отклонения, установленного для I сорта), т.е.  $H_1^{\min} = H_1^a - 1,5$ ;  $H_2^{\min} = H_2^a - 2$ ;  $H_{31}^{\min} = H_3^a - 2,5$ , и соблюдаются условия, приведенные выше (2), то избирательной сортности  $C_2$  присваивается код 2, т.е.  $C_I = 2$ , что соответствует второму сорту. При несоблюдении условий (I) и (2)  $C_I = 0$ .

$$\Delta \leq \left| -1,5 + \left( -\frac{H_1^{\min} \cdot 1,5}{100} \right) \right| \text{ и } H_1^a = 100; \quad (2)$$

$$\Delta \leq \left| -2 + \left( -\frac{H_1^{\min} \cdot 1,5}{100} \right) \right| \text{ и } 126 \leq H_2^a \leq 142; \quad (3)$$

$$\Delta \leq \left| -2,5 + \left( -\frac{H_1^{\min} \cdot 1,5}{100} \right) \right| \text{ и } H_3^a = 153. \quad (4)$$

Переход к процедуре определения избирательной сортности по порокам внешнего вида выполняется после формирования их массивов на основе результатов входного контроля куска материала.

Для каждого наименования дефекта в соответствии с кодами местных допускаемых пороков и согласно нормативно-справочной информации определяется его численный эквивалент (блок 15). За численный эквивалент принимается количество условных единиц, в настоящее время именуемых пороками (ранее баллами), которым в соответствии с ГОСТ [2] оценивается порок внешнего вида материала в зависимости от его вида и размера.

Последовательным сканированием и пересчетом допускаемых местных пороков по условию  $\Pi_j \leq 30$  (блок 14) определяется сумма их численных эквивалентов  $\Pi_\phi$  (блок 16).

Далее сумма численных эквивалентов пересчитывается на условную длину куска ткани в соответствии с формулой:

$$\Pi_y = \Pi_\phi \cdot \frac{30}{L^\phi}, \quad (5)$$

где  $L^\phi$  и 30 – соответственно фактическая и условная длина куска ткани, м;  $\Pi_y$  – суммарный численный эквивалент местных пороков, пересчитанный на условную длину.

По сумме численных эквивалентов, пересчитанных на условную длину, и условию

$$\Pi_y \leq 12; \Pi_y \leq 36 \quad (6)$$

определяется избирательная сортность по допускаемым местным порокам (блоки 25–30).

При удовлетворении требований соотношений (4) и (5) избирательная сортность  $C_2$  приравнивается к первому и второму сорту соответственно, т.е.  $C_2=1$  и  $C_2=2$ , при их несоблюдении  $C_2=0$ .

Недопускаемые местные пороки условными единицами не оцениваются и подлежат условному вырезу. По количеству недопускаемых местных пороков определяется избирательная сортность  $C_3$ . В этом случае на величине  $L^\phi$  определяется количество вырезов  $\left( \sum \Pi_{(31-60)} \right)$ , которое сравнивается с допускаемым соответствующим стандартом (блоки 31–37).

Избирательной сортности  $C_3$  присваивается ярлычная сортность, т.е.  $C_3=C^a$ , при соблюдении условий:

$$\sum P_{(31+60)} \leq 4 + \frac{L^\phi - 30}{10} \text{ и } L^\phi \geq 30; \quad (7)$$

$$\sum P_{(31+60)} \leq 4 \text{ и } L^\phi > 30$$

В противном случае  $C_3=0$ .

В блоках 38–43 определяется соответствие фактического количества допускаемых и недопускаемых распространенных пороков требованиям НД, определяемым ярлычной сортностью  $C^я$ . При условиях  $P_{(61+75)} \leq 1$ ;  $P_{(61+75)} > 1$ ;  $P_{(76+90)} = 0$  и  $P_{(76+90)} > 0$  избирательная сортность  $C_4$  будет соответственно равна  $C_4=C^я$  и  $C_4=0$ .

Фактическая сортность куска ткани ( $C^\phi$ ) устанавливается на основе сформированного массива избирательных сортностей  $C_i$ . Алгоритм определения фактической сортности куска на произвольном примере проиллюстрирован в табл. 2. Из приведенного примера видно, что сортность  $C^\phi$  устанавливается на основе низшей избирательной сортности  $C_i$ .

В процессе расчета вся оперативная информация по определению фактической сортности находится на рабочем столе компьютера, и в случае необходимости оператор может перейти в диалоговый режим и вынести субъективное решение о сортности куска ткани.

Таблица 2

### Пример для иллюстрации алгоритма определения фактической сортности кусков материалов

№ рулона материала	Сортность ярлычная, $C^я$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	Сортность фактическая, $C^\phi$
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	0
3	1	1	2	1	1	2
4	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	0	0

С учетом особенностей определения сортности для тканей различного сырьевого состава разработаны и апробированы частные алгоритмы и программное обеспечение для определения сортности тканей других групп, используемые по запросу о виде обрабатываемой ткани.

Полученная информация при наличии соответствующего канала связи может быть передана автоматически в центральный процессор подготовительного цеха для дальнейшего использования в технологическом процессе.

В соответствии с выполненными блок-схемами алгоритмов формирования ПК было разработано их программное обеспечение, которое апробировано в период

опытной эксплуатации автоматизированной системы входного контроля материалов [10, 11].

Разработанное математическое и программное обеспечение подсистемы «Определение сортности» позволяет определять сортность куска ткани по его паспорту, сформированному не только в автоматизированном режиме, но и вручную на различных типах неавтоматизированного промерочно-разбраковочного оборудования, что обеспечивает возможность повысить не только объективность оценки качества материалов, но и производительность труда контролера.

Разработка математического, информационного и программного обеспечения АРМ-К позволяет с учетом решения других задач создать необходимые предпосылки для проектирования базовой конфигурации локальной информационной сети системы ПМКР.

Таким образом, требования современного производства обуславливают необходимость разработки компьютерной технологии подготовки материалов к раскрою швейных изделий, одной из составляющих которой является технология автоматизированного процесса формирования внутрипроизводственных документов, прежде всего, документов входного контроля материалов. В рамках выполненных исследований предложено и апробировано алгоритмическое и программное обеспечение процесса формирования паспорта куска материала с учетом процедур определения его сортности, представленное в данной статье на примере тканей шерстяного ассортимента. Формализация процесса определения сортности выполнена с использованием теории множеств и соотношений. Для имитации вычислительных процедур и логики контролера использованы математические выражения и логические условия стандартов на определение сортности. В основу операций с символьными и текстовыми понятиями положена система кодирования в виде последовательного ряда натуральных чисел. Разработанное математическое и программное обеспечение предусматривает возможность выполнения процедур входного контроля материалов и разработки некоторых внутрипроизводственных документов, а также их частей как в автоматизированном режиме, так и в режиме совмещения традиционной технологии получения исходной информации с компьютерной технологией ее обработки для формирования готовых технических документов по безбумажной технологии. Предложенное в работе информационное обеспечение создает предпосылки для проектирования базовой конфигурации локальной информационной сети подготовительно-раскройного производства.

- 
1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. М.: Наука, 1986. 544 с.
  2. ГОСТ 356-82. Ткани чистошерстяные и полушерстяные. Определение сортности. М.: Изд-во стандартов, 1985. 12 с.
  3. ГОСТ 181-86. Ткани хлопчатобумажные, смешанные и из пряжи химических волокон. Определение сортности. М.: Изд-во стандартов, 1985. 11 с.

4. Компьютерная технология оценки драпируемости легкодеформируемых материалов / О.А. Дремлюга, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, А.С. Железняков // Швейная промышленность. 2012. № 3. С. 23–25.
5. Дремлюга О.А., Шеромова И.А., Железняков А.С. Механические колебания в задачах исследования жесткости композитных материалов // Швейная промышленность. 2013. № 3. С. 43–44.
6. Дремлюга О.А., Шеромова И.А., Железняков А.С. Использование волновых процессов для исследования свойств одежных материалов при деформации изгиба // Современные проблемы науки и образование. 2015. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/129-21541>
7. Железняков А.С. и др. Повышение информативности при измерении ширины куска ткани // Швейная промышленность. 1991. № 3. С. 18–19.
8. Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование деформационных параметров волокнистых систем. Сообщение 1 / А.С. Железняков, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, О.А. Дремлюга // Швейная промышленность. 2012. № 4. С. 22–24.
9. Железняков А.С., Шеромова И.А., Дремлюга О.А. Проблемы повышения качества швейно-трикотажных изделий // Швейная промышленность. 2012. № 6. С. 29–30.
10. Подготовка материалов к раскрою: актуальные вопросы и пути совершенствования : монография / В.И. Завзятый, И.А. Шеромова, Г.П. Старкова, А.С. Железняков. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. 160 с.
11. Завзятый В.И. Совершенствование технологии и информационно-технического обеспечения подготовительно-раскройный процессов в производстве одежды: дис. ... канд. техн. наук / Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. Владивосток, 2011. 210 с.
12. Камышная О.Ю., Шеромова И.А., Старкова Г.П. Разработка методологии исследования деформационных свойств легкодеформируемых текстильных материалов в системе материал-изделие // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. 2012. № 3. С. 239–249.
13. Королёва Л.А., Панюшкина О.В., Подшивалова А.В. Реализация структурного подхода к проектированию интеллектуальной информационной системы «Технология швейных изделий» // Фундаментальные исследования. 2014. № 9, ч. 2. С. 277–282.
14. Новикова А.В., Шеромова И.А., Железняков А.С. Исследование деформационных характеристик высокоэластичных материалов посредством цифровых технологий // Швейная промышленность. 2008. № 2. С. 45–46.
15. Старкова Г.П. Методологические основы проектирования спортивной одежды из высокоэластичных материалов: дис. ... д-ра техн. наук. М., 2004. 326 с.
16. Старкова Г.П., Шеромова И.А., Железняков А.С. Исследование напряженно-деформируемого состояния волокнистых материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2008. № 3. С. 20–23.
17. Старкова Г.П., Шеромова И.А., Дремлюга О.М. Применение компьютерных технологий при оценке качества ниточных соединений // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 12, ч. 2. С. 299–303.
18. Шеромова И.А., Железняков А.С. Исследование влияния параметров паровоздушной среды на релаксацию напряжения волокнистых материалов // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2007. № 3. С. 139–142.

19. Шеромова И.А., Старкова Г.П. Моделирование процессов проектирования швейно-трикотажных изделий // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 10, ч. 1. С. 68–72.
20. Шеромова И.А., Дремлюга О.А., Жихарев А.П. Разработка концепции совершенствования подготовки производства одежды // *Дизайн и технологии*. 2010. № 15 (57). С. 69–74.
21. Шеромова И.А. Методологические основы оптимизации подготовки производства одежды из легкодеформируемых текстильных материалов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 2009. 50 с.

### Транслитерация

1. Bronshtein I.N., Semendyaev K.A. *Spravochnik po matematike*, М.: *Nauka*, 1986, 544 p.
2. GOST 356-82. Tkani chistosherstyanye i polusherstyanye. Opredelenie sortnosti, М.: *Izd-vo standartov*, 1985, 12 p.
3. GOST 181-86. Tkani khlopchatobumazhnyye, smeshannyye i iz pryazhi khimicheskikh volokon. Opredelenie sortnosti. М.: *Iz-vo standartov*, 1985. 11 s.
4. Dremlyuga O.A., Sheromova I.A., Starkova G.P., Zheleznyakov A.S. Komp'yuternaya tekhnologiya otsenki drapiruemykh legkodeformiruemykh materialov, *Shveinaya promyshlennost'*, 2012, No 3, pp. 23–25.
5. Dremlyuga O.A., Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Mekhanicheskie kolebaniya v zadachakh issledovaniya zhestkosti kompozitnykh materialov, *Shveinaya promyshlennost'*, 2013, No 3, pp. 43–44.
6. Dremlyuga O.A., Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Ispol'zovanie volnovykh protsessov dlya issledovaniya svoystv odezhnykh materialov pri deformatsii izgiba, *Sovremennyye problemy nauki i obrazovanie*, 2015, No 2. URL: <http://www.science-education.ru/129-21541>
7. Zheleznyakov A.S. i dr. Povyshenie informativnosti pri izmerenii shiriny kuska tkani, *Shveinaya promyshlennost'*, 1991, No 3, pp. 18–19.
8. Zheleznyakov A.S., Sheromova I.A., Starkova G.P., Dremlyuga O.A. Eksperimental'nye issledovaniya i komp'yuternoe modelirovanie deformatsionnykh parametrov volknistykh sistem. Soobshchenie 1, *Shveinaya promyshlennost'*, 2012, No 4, pp. 22–24.
9. Zheleznyakov A.S., Sheromova I.A., Dremlyuga O.A. Problemy povysheniya kachestva shveinotrikotazhnykh izdelii, *Shveinaya promyshlennost'*, 2012, No 6, pp. 29–30.
10. Zavzyaty I.V.I., Sheromova I.A., Starkova G.P., Zheleznyakov A.S. Podgotovka materialov k raskroyu: aktual'nye voprosy i puti sovershenstvovaniya : monografiya, *Vladivostok: Izd-vo VGUES*, 2011, 160 p.
11. Zavzyaty I.V.I. Sovershenstvovanie tekhnologii i informatsionno-tekhnicheskogo obespecheniya podgotovitel'no-raskroyni protsessov v proizvodstve odezhdy / dis. ... kand. tekhn. nauk. Vladivostokskii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i servisa. Vladivostok, 2011. 210 p.
12. Kamyshnaya O.Yu., Sheromova I.A., Starkova G.P. Razrabotka metodologii issledovaniya deformatsionnykh svoystv legkodeformiruemykh tekstil'nykh materialov v sisteme material-izdelie, *Territoriya novykh vozmozhnostei. Vestnik VGUES*, 2012, No 3, pp. 239–249.
13. Koroleva L.A., Panyushkina O.V., Podshivalova A.V. Realizatsiya strukturnogo podkhoda k proektirovaniyu intellektual'noi informatsionnoi sistemy «Tekhnologiya shveinykh izdelii», *Fundamental'nye issledovaniya*, 2014, No 9 (part 2), pp. 277–282.
14. Novikova A.V., Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Issledovanie deformatsionnykh kharakteristik vysokoelastichnykh materialov posredstvom tsifrovyykh tekhnologii, *Shveinaya promyshlennost'*, 2008, No 2, pp. 45–46.
15. Starkova G.P. Metodologicheskie osnovy proektirovaniya sportivnoi odezhdy iz vysokoelastichnykh materialov : dis. ... dokt. tekhn. nauk. М., 2004. 326 p.
16. Starkova G.P., Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Issledovanie napryazhenno-deformiruемого sostoyaniya volknistykh materialov, *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti*, 2008, No 3, pp. 20–23.

17. Starkova G.P., Sheromova I.A., Dremlyuga O.M. Primenenie komp'yuternykh tekhnologii pri otsenke kachestva nitochnykh soedinenii, *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2016, No 12 (part 2), pp. 299–303.
18. Sheromova I.A., Zheleznyakov A.S. Issledovanie vliyaniya parametrov parovozdushnoi sredy na relaksatsiyu napryazheniya voloknistykh materialov, *Izvestiya vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti*, 2007, No 3, pp. 139–142.
19. Sheromova I.A., Starkova G.P. Modelirovanie protsessov proektirovaniya shveino-trikotazhnykh izdelii, *Fundamental'nye issledovaniya*, 2013, No 10 (part 1), pp. 68–72.
20. Sheromova I.A., Dremlyuga O.A., Zhikharev A.P. Razrabotka kontseptsii sovershenstvovaniya podgotovki proizvodstva odezhdy, *Dizain i tekhnologii*, 2010, No 15 (57), pp. 69–74.
21. Sheromova I.A. Metodologicheskie osnovy optimizatsii podgotovki proizvodstva odezhdy iz legkodeformiruemyykh tekstil'nykh materialov: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. M., 2009. 50 p.

© И.А. Шеромова, 2017

**Для цитирования:** Шеромова И.А. Разработка компьютерной технологии формирования документов входного контроля при подготовке материалов к раскрою швейных изделий // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2017. Т. 9. № 4. С. 236–250.

For citation: Sheromova I.A. Development of computer technology for forming input control documents in the materials preparation for the cutting of garments, *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service*, 2017, Vol. 9, No 4, pp. 236–250.

Дата поступления: 19.09.2017.