

УДК 658.5

**Р.А. Файзрахманов, Р.Т. Мурзакаев,  
В.С. Шилов, А.В. Буркова**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
Пермь, Россия

## **ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА УЧЕТА ДЕЛОВОГО ОСТАТКА ПРИ РАСКРОЕ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Описаны бизнес-процессы учета и использования деловых остатков на предприятии при выполнении операций раскроя листовых материалов. Для исследования бизнес-процесса учета деловых остатков рассмотрено промышленное предприятие, где отсутствует система контроля прохождения деловых остатков листового материала после выполнения технологической операции раскроя. Выявлены основные участники существующего технологического процесса учета и использования деловых остатков на предприятии при выполнении операции раскроя, обозначены актуальные проблемы при учете и сформулированы ключевые задачи развития и совершенствования системы учета деловых остатков, проведено моделирование бизнес-процесса с учетом использования программного обеспечения. Проведенное исследование и моделирование бизнес-процессов учета деловых остатков на промышленном предприятии могут быть полезными для разработчиков программных обеспечений и САПР раскроя листовых материалов.

**Ключевые слова:** листовой материал, деловой остаток, раскрой материала, исследование, бизнес-процесс, моделирование, учет, программный модуль.

**R.A. Faizrakhmanov, R.T. Murzakaev,  
V.S. Shilov, A.V. Burkova**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

## **INVESTIGATION OF BUSINESS PROCESS OF USEFUL REMAINS ACCOUNTING IN SHEET MATERIAL CUT-OUT**

Some peculiarities of business process of useful remains accounting in sheet material cut-out have been described in the article. An industrial enterprise without a system controlling the useful remains life cycle after performing cut-out technological operation. The main participants of current technological process of remains accounting and their usage at the enterprise during the cut-out operation have been found out. The actual problems of accounting have been pointed out, and the key tasks of development and improvement of remains accounting system have been defined. A business process modelling has been carried out in accordance with the software used at the enterprise. The conducted research and business process modelling on remains accounting at the industrial enterprise can be useful for developers of software and sheet material cut-out CAD systems.

**Keywords:** sheet material, useful remains, cut-out process, investigation, business process, modelling, accounting, program unit.

В различных отраслях промышленности существенная часть продукции изготавливается из заготовок, получаемых из листовых материалов на различном технологическом оборудовании [1]. После выполнения операций раскроя листовых материалов образуются деловые остатки, которые в силу различных условий сложно учитывать. Деловым остатком является остаток производства с заданным минимальным линейным размером, который определяется из технологии производства.

В статье описаны бизнес-процессы учета деловых остатков для разработки модуля «Использование делового остатка» программного комплекса раскроя листовых материалов *Itas Nesting*.

Программный комплекс раскроя листовых материалов *Itas Nesting*, разрабатываемый на кафедре ИТАС ПНИПУ, состоит:

- из модуля «База данных»;
- модуля «Формирование задания на раскрой»;
- модуля «Формирование карт раскроя»;
- модуля «Редактирование карт раскроя»;
- модуля «Формирование протокола и отчета».

Для программной реализации модуля «Использование делового остатка» требуются исследование существующего бизнес-процесса учета деловых остатков на предприятиях и моделирование бизнес-процесса учета с применением программного комплекса *Itas Nesting*.

Существующие программные обеспечения для раскроя листовых материалов, такие как Техтран, *T-Flex*, *ProNest*, позволяют сохранять сведения о деловых остатках: материал, площадь листа неправильной формы, толщина, вес. Из неиспользованной части листа после выполнения операции раскроя в программных обеспечениях формируется деловой остаток, который помещается в базу данных для последующего использования. Рассматриваемые обеспечения для учета деловых остатков не позволяют подготавливать сведения для маркировки остатков и, соответственно, не решают задач:

- интеграции методов маркировки и взаимодействия баз данных деловых остатков с существующим программным обеспечением предприятий;
- организации складирования деловых остатков;
- идентификации остатков на складах.

Обозначенные выше задачи являются актуальными ввиду активного внедрения *CALS*-технологии обеспечения жизненного цикла изделий [2]. В рамках этапа жизненного цикла «Учет делового остатка после технологической операции раскроя материала» внедрение *CALS*-технологии является важным направлением для изменения существующей ситуации в «культуре производства». Для обеспечения точного контроля движения материала и минимизации ошибок при учете остатков предприятиям требуется надежная маркировка материалов, проходящих по технологическому циклу [3].

На большинстве предприятий отсутствует система контроля прохождения деловых остатков листового материала [4]. Для исследования бизнес-процесса учета деловых остатков рассмотрено промышленное предприятие, где было выявлено следующее: после первоначальной вырезки заготовок габариты и конфигурация делового остатка не учитываются, что делает невозможным дальнейшую вырезку с учетом оптимального раскроя по программе при повторном запуске. Деловые остатки после раскроя материала проходят маркировку мелом и помещаются на склад. Данные об остатке не заносятся в программное обеспечение (например, в базу данных остатков), поэтому он не участвует в дальнейшем раскрое с помощью программного обеспечения. Его повторное использование для раскроя возможно только при формировании карт раскроя в ручном режиме. Маркировка остатков мелом не позволяет рабочему персоналу предприятия своевременно и быстро идентифицировать необходимый материал для раскроя. Отсутствие возможности точной идентификации находящегося на складе материала приводит к необходимости повторного анализа его физических характеристик и химического состава, что является дорогостоящими операциями. На рис. 1 представлена контекстная диаграмма существующего бизнес-процесса «Учет делового остатка *as is*».

Очевидно, предприятия заинтересованы в изменении существующей схемы учета деловых остатков. После исследования актуального подхода в учете и использовании остатков на рассматриваемом предприятии был разработан бизнес-процесс учета на основе использования модуля «Использование деловых остатков» программного комплекса *Itas Nesting*. На рис. 2 представлена контекстная диаграмма бизнес-процесса «Учет делового остатка *to be*». Главным отличием от

существующего процесса является занесение сведений об остатке в базу данных остатков программного комплекса для раскрытия листовых материалов *Itas Nesting*.

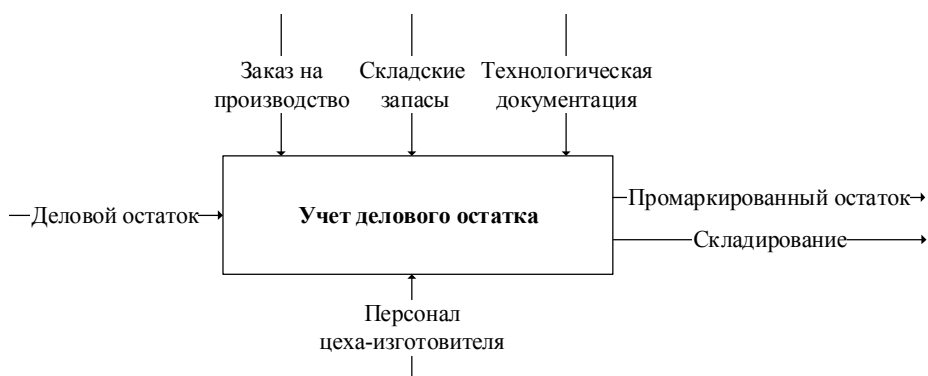


Рис. 1. Контекстная диаграмма «Учет делового остатка *as is*»

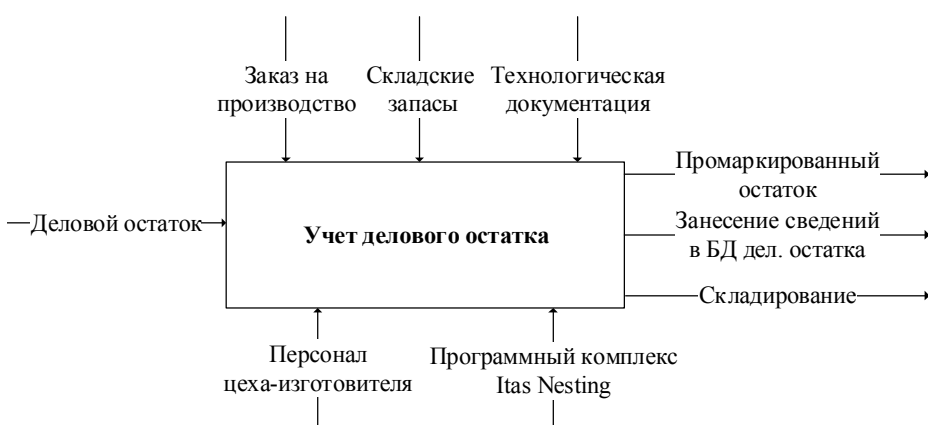


Рис. 2. Контекстная диаграмма «Учет делового остатка *to be*»

Для программного модуля «Использование делового остатка» в разработанной модели бизнес-процесса «Учет деловых остатков *to be*» проведено моделирование следующих дополнительных бизнес-процессов:

- «Актуализация сведений о деловых остатках»;
- «Подготовка делового остатка к хранению»;
- «Перемещение делового остатка с технологического оборудования на склад»;
- «Складирование деловых остатков»;
- «Идентификация делового остатка».

После моделирования бизнес-процесса учета деловых остатков поставлены задачи для программной реализации модуля «Использование делового остатка» программного комплекса *Itas Nesting*:

- разработка базы данных делового остатка;
- формирование сведений для нанесения маркировки на остаток;
- идентификация делового остатка с помощью специального оборудования и его интеграция с программным комплексом.

Таким образом, для реализации модуля «Учет и использование делового остатка» программного комплекса *Itas Nesting* были выявлены основные участники технологического процесса учета и использования деловых остатков на рассматриваемом предприятии, сформулированы ключевые задачи. Исследование и моделирование бизнес-процессов учета деловых остатков могут быть полезными для разработчиков программных обеспечений раскроя листовых материалов.

### **Библиографический список**

1. Файзрахманов Р.А., Архипов А.В. Разработка моделей и инструментальных средств поддержки принятия решений по планированию производственных программ предприятий: дис. ... канд. экон. наук. – Пермь, 2010.
2. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения / Е.В. Судов, А.И. Левин, А.В. Петров, Е.В. Чубарова. – М.: Информбюро, 2009. – 398 с.
3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 336 с.
4. Файзрахманов Р.А., Братчиков И.А. Оптимизация процесса производства программного обеспечения на основе построения плана обучения исполнителей // Вестник Перм. гос. техн. ун-та. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2009. – № 3. – С. 74–80.

### **Сведения об авторах**

**Файзрахманов Рустам Абубакирович** (Пермь, Россия) – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: fayzrakhmanov@gmail.com).

**Мурзакаев Рустам Талгатович** (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и автоматизированных систем Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: rustmur@gmail.com).

**Шилов Вадим Сергеевич** (Пермь, Россия) – аспирант кафедры информационных технологий и автоматизированных систем Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: vadim.shilov@gmail.com).

**Буркова Анна Витальевна** (Пермь, Россия) – магистрант кафедры информационных технологий и автоматизированных систем Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: anneteburkova@gmail.com).

#### **About the authors**

**Faizrakhmanov Rustam Abubakirovich** (Perm, Russian Federation) is PhD of Economic Sciences, Professor, the Head of the Department of Information Technologies and Computer-Aided Systems, Perm National Research Polytechnic University (614990, 29, Komsomolsky prospect, Perm, e-mail: fayzrakhmanov@gmail.com).

**Murzakaev Rustam Talgatovich** (Perm, Russian Federation) is PhD of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Information Technologies and Computer-Aided Systems, Perm National Research Polytechnic University (614990, 29, Komsomolsky prospect, Perm, e-mail: rustmur@gmail.com).

**Shilov Vadim Sergeevich** (Perm, Russian Federation) is a post-graduate of the Department of Information Technologies and Computer-Aided Systems, Perm National Research Polytechnic University (614990, 29, Komsomolsky prospect, Perm, e-mail: vadim.shilov@gmail.com).

**Burkova Anna Vitalievna** (Perm, Russian Federation) is the Master's Degree Student of the Department of Information Technologies and Computer-Aided Systems, Perm National Research Polytechnic University (614990, 29, Komsomolsky prospect, Perm, e-mail: anneteburkova@gmail.com).

Получено 06.09.2013