



## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Караичев П.А., студент 4 курса,  
e-mail: [mercuruy29072000@mail.ru](mailto:mercuruy29072000@mail.ru)  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Петров С.В., канд. пед. наук, доц.,  
e-mail: [sergej.petrov@klgtu.ru](mailto:sergej.petrov@klgtu.ru)  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

В статье описывается автоматизированная информационная система идентификации полуфабрикатов и готовой продукции в рамках исполнения технологических процессов в цеху по производству корпусной мебели. Представлена концепция и структура АИС.

*Ключевые слова:* АИС, идентификация, мебельный цех, корпусная мебель.

### ВВЕДЕНИЕ

Именно в такой сфере деятельности человека, как производство, необходим постоянный контроль применяемых технологий, разработанным технологическим процессом. При правильном использовании применяемых технологий на производстве можно обеспечить стабильно высокое качество продукции на всем протяжении технологического маршрута: от участка раскроя плитных и листовых материалов до участков сборки и отгрузки заказов клиенту.

### ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является цех по производству корпусной мебели ООО «Мебельная крепость»

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследований – разработка концепции и структуры автоматизированной системы идентификации полуфабрикатов и готовой продукции на производстве. Исходя из поставленной цели, были сформулированы следующие задачи исследования:

- рассмотреть понятие идентификации;
- оценить недостатки в работе цеха в рамках исполнения технологических процессов;
- определить функции, которые должны быть реализованы в АИС;
- выделить функциональные подсистемы АИС.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе написания работы применялись такие научные методы, как: анализ, описание, сравнение.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Идентификация - процедура, предполагающая маркировку и этикетирование сырья, материалов, комплектующих изделий, готовой продукции (единицы, партии и т.д.), а

также технической и технологической документации на них, обеспечивающих прослеживаемость использования объекта с целью выявления возможных причин брака изготовленной продукции или дефектов производственных и технологических процессов [3]. К необязательной маркировке имеют отношения изделия, которые не прописаны в распоряжении правительства РФ от 28 апреля 2018 г. N 792-р. Для организации процесса идентификации полуфабрикатов и готовой продукции в рамках исполнения технологических процессов мебельного цеха по производству корпусной мебели требуется использование технологий штрихового кодирования или RFID (радиочастотная идентификация) [2]. Использование выше перечисленных технологий позволит обеспечить прослеживаемость объектов, субъектов и операций, что снизит затраты и повысит производительность труда. Сравнение технологий RFID и штрихового кодирования приведено в таблице 1:

Таблица 1 - Сравнение технологий RFID и штрихового кодирования

Характеристики технологии	RFID	Штрих-код
Необходимость в прямой видимости метки	Чтение даже скрытых меток	Чтение без прямой видимости невозможно
Возможность перезаписи данных и многократного использования метки	Есть	Нет
Дальность регистрации	До 100 м	До 4 м
Одновременная идентификация нескольких объектов	До 200 меток в секунду	Невозможна
Устойчивость к воздействиям окружающей среды: механическому, температурному химическому, влаге	Повышенная прочность и сопротивляемость	Зависит от материала, на который наносится
Срок жизни метки	Более 10 лет	Зависит от способа печати и материала, из которого состоит отмечаемый объект
Безопасность и защита от подделки	Подделка практически невозможна	Подделать легко
Работа при повреждении метки	Невозможна	Затруднена
Идентификация движущихся объектов	Да	Затруднена
Подверженность помехам в виде электромагнитных полей	Есть	Нет
Идентификация металлических объектов	Возможна	Возможна
Использование как стационарных, так и ручных терминалов для идентификации	Да	Да
Возможность введения в тело человека или животного	Возможна	Затруднена
Габаритные характеристики	Средние и малые	Малые
Стоимость	Средняя и высокая	Низкая

В настоящее время технологию RFID экономически нецелесообразно использовать в мебельном производстве, ввиду ее высокой стоимости по сравнению с технологией штрихового кодирования.

Приблизительная стоимость пассивной радиочастотной метки, работающей на частотах 13,56 МГц, составляет:

1. 20 рублей при приобретении 1 шт.
2. 10 рублей при приобретении 100 шт.
3. 5 рублей при приобретении 100000 шт.

Таким образом, стоимость радиочастотных меток значительно превышает стоимость этикеток со штриховым кодом на упаковке товаров. Изображение символа штрихового кода QRcode, включенное в общее оформление упаковки, практически ничего не стоит, в случае использования самоклеящейся этикетки ее цена составляет всего не более 1,5 рубля за штуку.

Поэтому, для идентификации полуфабрикатов и готовой продукции в цеху корпусной мебели была выбрана технология штрихового кодирования.

В процессе исследования были выявлены недостатки, связанные со временными затратами, излишним ручным трудом и невозможностью исполнения мероприятий по обеспечению прослеживаемости товарно-материальных ценностей, а именно:

- количество ошибок при вводе данных оператором станков с ЧПУ составляет от 5 до 15 на 300 единиц произведенной корпусной мебели;
- процент брака на производстве равен 7-8%;
- временные затраты на получение необходимой информации по процессу производства полуфабрикатов и готовой продукции превышают 3 минуты.

В связи с выявленными недостатками, были определены цели создания АИС:

1. Снижение числа ошибок при вводе данных оператором станков с ЧПУ.
2. Уменьшение процента производственного брака.
3. Уменьшение временных затрат на получение необходимой информации по процессу производства полуфабрикатов и готовой продукции.

Процесс производства корпусной мебели состоит из нескольких этапов:

1. Принятие заказа. На основе заказа на выполнение работ составляется договор и согласованный проект с заказчиком. Разрабатывается и утверждается эскиз изделия, а также создается её будущая модель с помощью компьютерной программы.
2. Изготовление частей изделий. На основе утвержденного заказа и сырья изготавливаются детали будущей мебели.
3. Отправка готовой продукции заказчику. Готовые изделия доставляются курьером заказчику. В соответствии с согласованным проектом происходит сборка мебели. По заключенному договору оплачивается мебель. После оплаты закрывается заявка менеджером или бухгалтером. Распечатывается акт о выполненных работах и выдается заказчику.

Цели создания АИС:

1. Уменьшение ошибок при вводе данных оператором станков с ЧПУ.

Критерий достижения цели: уменьшение количества ошибок максимум до одной на 300 единиц произведенной корпусной мебели.

2. Уменьшение процента производственного брака.

Критерий достижения цели: производственный брак не должен превышать 3% от общего объема произведенных деталей в стоимостном выражении.

3. Уменьшение временных затрат на получение необходимой информации по процессу производства полуфабрикатов и готовой продукции.

Критерий достижения цели: время, затраченное на получение необходимой информации по процессу производства полуфабрикатов и готовой продукции не должно превышать 1,5 минуты.

Функции, которые должны быть реализованы в АИС и требования к характеристикам автоматизированных функций:

1. Оформление заказа.

В АИС должны быть созданы справочники, для хранения первичной информации. На основании справочной информации формируется заказ. Должен быть предусмотрен механизм создания и печати QR кода заказа.

2. Утверждение заказа на производство.

Для утверждения заказа на производство необходимо выбрать заказ из списка поступивших заказов.

3. Формирование производственного плана.

В АИС должен быть предусмотрен механизм контроля наличия материалов на складе. Если материалы, необходимые для выполнения заказа отсутствуют, то заказу присваивается статус «Ожидает материалы».

4. Формирование сменных заданий.

На основании производственного плана и данных о заказах формируются сменные задания. Требования к форме:

4.1. Необходимые поля ввода для записи сменных заданий (номер заказа, изделие (количество изделий), материал, технологическая операция, дата начала и окончания операции, состояние операции, ФИО оператора и т.д.).

4.2. Реализация механизма создания и печати QR кода с необходимой информацией по детали.

5. Формирование схем раскроя.

На основании сформированных сменных заданий должны формироваться схемы раскроя.

6. Печать этикеток с QR кодами.

В АИС должен быть предусмотрен механизм создания и печати этикеток с QR кодами заказов и деталей. Функция должна быть размещена на формах заказов и сменных заданий.

7. Идентификация деталей.

В АИС должен быть предусмотрен механизм автоматического заполнения полей ввода информацией, которая выдается рабочим на основании сменных заданий, в соответствии с типом рабочего участка. Необходимо, чтобы рабочий считывал QR код с заготовки с помощью сканера штрих кодов. Полученная информация передается в поля ввода на форму с соответствующей технологической операцией. В дальнейшем информация может передаваться на станок с ЧПУ или в базу данных.

8. Занесение данных о поставленной и отгруженной продукции в БД путем сканирования QR кода.

В АИС должен быть предусмотрен механизм автоматического заполнения списка продукции, поступившей или отгруженной, путем сканирования QR кода заказ.

9. Проверка поставленной продукции путем сканирования QR кода.

В АИС должен быть предусмотрен механизм автоматического заполнения полей ввода информацией, которая записана в QR коде заказа.

АИС будет использоваться начальником цеха, технологом мебельного производства, операторами станков с ЧПУ, сборщиком мебели и складским рабочим.

Регламент функционирования объекта представлен на рисунке 1.

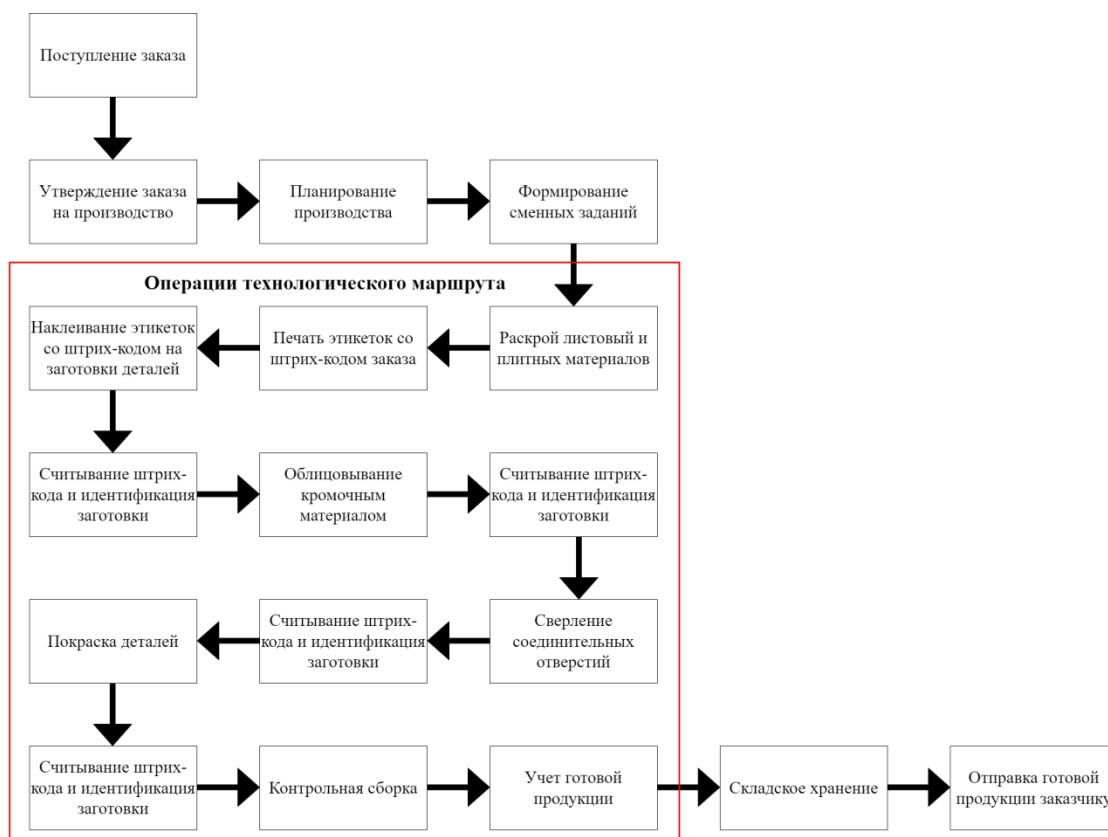


Рисунок 1 – Общая схема управления производством корпусной мебели

Схема функциональной структуры представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема функциональной структуры АИС

Функциональная структура состоит из подсистем «Принятие заказа», «Планирование производства», «Исполнение заказов», «Складское хранение» и функций, которые должны быть реализованы в подсистемах.

Для полного функционирования АИС требуется оборудование: компьютер, монитор, принтер для печати QR кодов, сканер штриховых кодов [1].

Создание АИС в первую очередь направлено на повышение технической и организационной эффективности деятельности цеха по производству корпусной мебели.

Техническая эффективность от внедрения АИС направлена на своевременное получение необходимой информации, связанной с выполнением производственных процессов. Этот фактор охватывает так же экономическую эффективность, снижая процент брака на производстве и незапланированные затраты связанные с ним.

Организационная эффективность, получаемая в результате создания АИС, проявляется в достижении определенных целей сотрудников за счет меньших усилий. Для начальника цеха это быстрое создание актуальной отчетности. Для технолога это оперативный контроль процесса производства полуфабрикатов и готовой продукции. Для операторов станков с ЧПУ это автоматический ввод данных.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ожидаемые изменения после внедрения АИС позволят повысить производительность мебельного цеха по производству корпусной мебели:

- уменьшение количества ошибок максимум до одной на 300 произведенных деталей;
- снижение производственного брака до 3%;
- временные затраты на получение необходимой информации по процессу производства полуфабрикатов и готовой продукции не должно превышать 1,5 минуты.

Таким образом, с внедрением АИС, ожидается, что с уменьшением брака на производстве уменьшится себестоимость выпуска продукции и увеличится объем выпуска готовой продукции. Как следствие рентабельность затрат увеличится.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Впроизводство: организация бизнеса по производству корпусной мебели [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://vproizvodstvo.ru/idei/organizaciya\\_biznesa\\_proizvodstvo\\_korpusnoj\\_mebeli/](https://vproizvodstvo.ru/idei/organizaciya_biznesa_proizvodstvo_korpusnoj_mebeli/)
2. Стариков А.В. и др. Автоматизация идентификации и учета деталей мебельного производства с использованием системы штрихового кодирования / Стариков А.В., Стородубцева Т.Н., Батулин К.В., Поляков С.Ю. // Лесотехнический журнал. 2013. № 2. С. 138-149.
3. Р 50-601-36-93. Рекомендаций. Система качества. Идентификация и прослеживаемость продукции на предприятии (в соответствии с - положениями стандартов ИСО серии 9000), М., ВНИИС,1993.

### AUTOMATED IDENTIFICATION SYSTEM OF SEMI-FINISHED PRODUCTS AND FINISHED PRODUCTS IN PRODUCTION

Karaichev P. A., 4rd year student,  
e-mail: [mercuruy29072000@mail.ru](mailto:mercuruy29072000@mail.ru)  
Kaliningrad State Technical University

Petrov S.V., PhD, Associate Professor,  
e-mail: [sergej.petrov@klgtu.ru](mailto:sergej.petrov@klgtu.ru)  
Kaliningrad State Technical University

The article describes an automated information system for the identification of semi-finished products and finished products within the execution of technological processes in the workshop for the production of cabinet furniture. The concept and structure of AIS is presented.

**Key words:** AIS, identification, furniture shop, cabinet furniture.