

Автоматизация процессов складирования на современном промышленном предприятии

Михаил Чикин

m.chikin@proton-electrotex.com

ЗАО «Протон-Электротекс» основано в 1996 году на производственной базе предприятия «Протон», ранее входившего в департамент электронной промышленности СССР. Компания активно развивается и сотрудничает с другими производителями и поставщиками по всему миру.

«Протон-Электротекс» является производителем и поставщиком силовых полупроводниковых приборов: тиристоров и диодов в таблеточном, штыревом, модульном исполнении, а также охладителей к ним. Линейка выпускаемой продукции охватывает практически весь спектр силовых тиристоров и диодов на базе кремниевых кристаллов диаметром до 100 мм. Кроме тиристоров и диодов, предназначенных для работы на промышленной частоте, выпускаются быстродействующие и частотно-импульсные тиристоры, быстро восстанавливающиеся диоды, в том числе диоды с мягкой характеристикой обратного восстановления.

Поскольку процесс изготовления различных типов приборов адаптирован на производство «под заказ»,

у предприятия имеется возможность изготовления как крупных, так и небольших партий приборов с уникальным набором характеристик, необходимых заказчику.

Материалы и комплектующие при поступлении распределяются по спецификации между складами, находящимися на территории. В производстве используется большое количество химических реагентов, сборных деталей, более 50 наименований кремния, который проходит различные стадии обработки. Большой ассортимент комплектующих и разброс складов на территории предприятия требует более четкой организации производственной логистики внутри него.

Производственный цикл компании составляет от одного до двух с половиной месяцев. Этот процесс включает в себя большое количество сложных этапов, требующих пристального внимания специалистов. Для повышения эффективности труда некоторые этапы производства последовательно автоматизируются. В 2009 году в «Протон-Электротекс» была вне-



дрена автоматизированная система управления ресурсами предприятия ERP SyteLine.

В 2012 году специалистами компании разработана и внедрена в эксплуатацию автоматизированная система управления складом — WMS. WMS представляет собой комплекс утилит, объединяющий основные операции ERP SyteLine, которые сотрудники используют при получении единиц хранения на склад или выдаче с него (рис. 1).

До настоящего времени операции по складам выполнялись в системе управления предприятием. Эта система отличается повышенной трудоемкостью и многоуровневой структурой проведения операций, повышенным влиянием человеческого фактора и, как следствие, увеличением времени исполнения и рисками возникновения ошибок.

Сотрудники складов осуществляли поиск и выдачу требуемых материалов по памяти. Был неудовлетворительно налажен учет материалов внутри склада на местах хранения.

В связи с расширением производства и организации новых складов появилась идея о реформировании и внедрении системы адресного хранения материалов на складах предприятия.

Сотрудники предприятия предложили систему мер по автоматизации складского учета материалов:

- формирование задания на оприходование материалов менеджерами отдела снабжения для контроля работы кладовщиков и сверки первичной документации;
- учет и выдача материалов по срокам поступления и хранения (метод FIFO) (рис. 2);
- введение штрих-кодирования для упрощения ввода данных;
- автоматическая печать этикеток и сопроводительных документов;
- автоматическая интеграция с 1С: бухгалтерия.

Прежде всего, важно было определиться со стратегией действий в данном направлении. На первом этапе была принята концепция автоматизации складов. После того, как руководство предприятия утвердило концепцию, было разработано техническое задание, и на его основании начата разработка программного обеспечения. Такой порядок дает возможность не только максимально четко обозначить направления дальнейшего развития проекта, но и согласовать со всеми участниками процесса задачи, которые ставятся перед разработчиками, и описать основные требования к функционалу.

Техническое задание включало в себя условия концепции:

- оперативность проведения операций;
- сокращение количества действий, осуществляемых сотрудниками склада;
- строгий порядок хранения материалов на складах;
- простота и оперативность поиска необходимых материалов на складе;
- формирование заявки на выдачу материалов без отрыва от рабочего места;
- возможность одновременного перемещения нескольких позиций материалов по одному заказу.

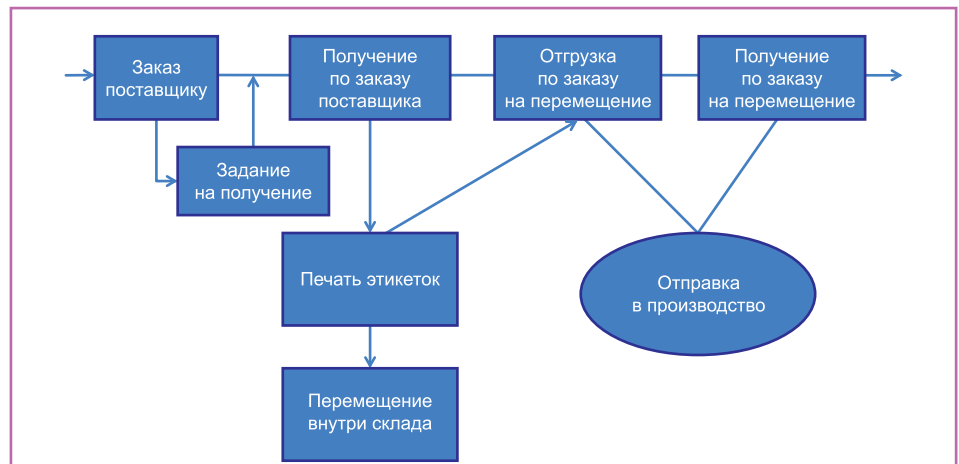


Рис. 1. Общая схема организации работы с автоматизированной системой складирования

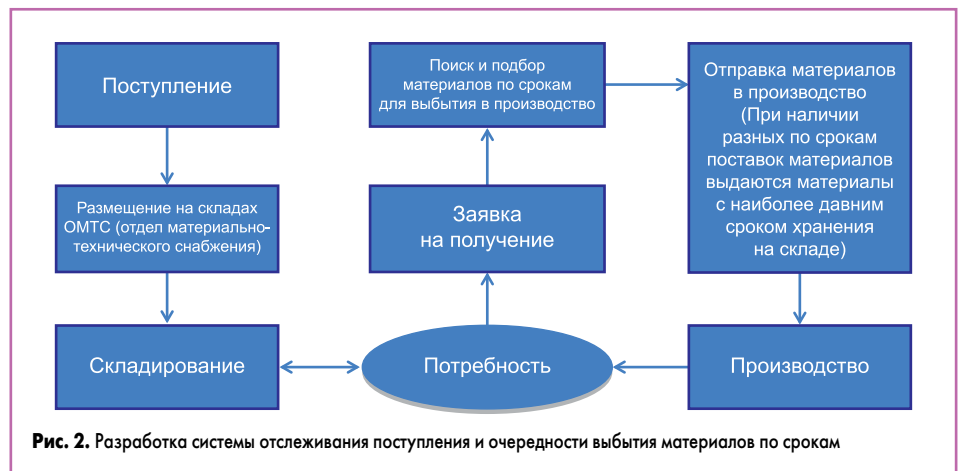


Рис. 2. Разработка системы отслеживания поступления и очередности выбытия материалов по срокам

В рамках введения адресного хранения на складах был разработан и внедрен десятизначный буквенно-цифровой код, в котором зашифровано местоположение материалов. Этот код также зашифрован в штрих-коде и закреплен на месте хранения.

Параллельно с разработкой основного программного продукта была начата разработка виртуальной многоуровневой схемы складов с поиском по коду и названию материалов. Схема должна была дополнить готовую программу и дать возможность сотрудникам свободно ориентироваться на складе. После ввода кода требуемого изделия система указывает местоположение искомого материала на схеме с возможностью отследить его фактическое положение вплоть до полки.

Требования к разработке основной части программного комплекса сводились к пяти основным операциям, которые будут выполняться сотрудниками складов после окончательного запуска WMS-системы:

- Оприходование материалов от поставщиков на склады предприятия.
- Выдача материалов со склада.
- Получение материалов по месту назначения.
- Перемещение материалов внутри складов предприятия (с полки на полку).
- Печать этикеток с указанием наименования хранимых материалов и их количества.

Помимо основных требований по разработке стояла задача максимально упростить интерфейс и сделать программный комплекс интуитивно понятным конечным пользователям.

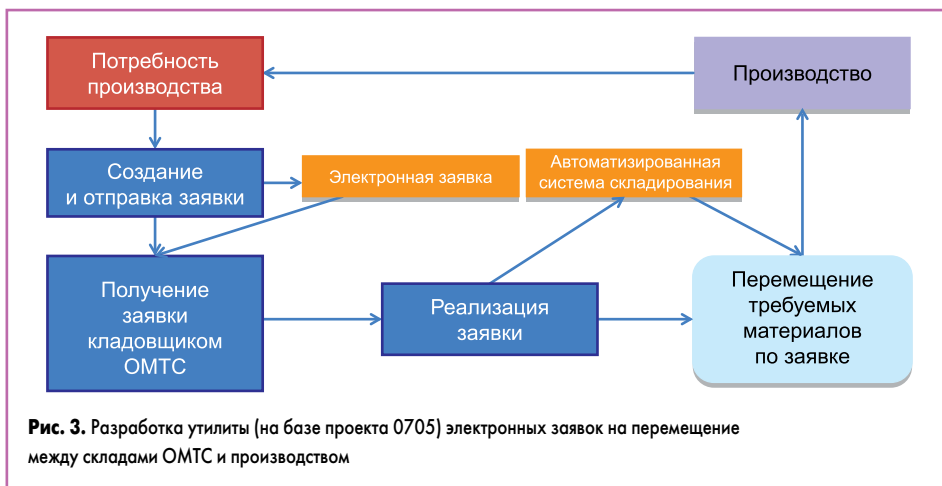
Обучение сотрудников склада работе с программой и тестовый период эксплуатации занял незначительное время, благодаря тому, что упор был сделан на максимальное сокращение действий, выполняемых сотрудниками, и интуитивное восприятие интерфейса.

В конечном итоге результатом стал комплексный продукт WMS с системой адресного хранения и поиска материалов. WMS интегрирована с базой данных ERP SyteLine: все выполняемые операции отражаются в ERP SyteLine в реальном времени. Благодаря внедрению WMS, стало возможным выполнять операции выдачи и оприходования материалов по всему объему затребованных по заявке материалов одновременно, что значительно снижает трудоемкость.

Операция выдачи материалов сопровождается автоматической печатью требования-накладной, которая передается принимающему лицу непосредственно на складе.

Получение материалов происходит при непосредственном визуальном и программном контроле сотрудника склада при последующем размещении этих материалов на определенное место хранения.

Для сокращения маршрута прохождения ТМЦ складское помещение было перенесено ближе к основному производству, удаленно от рабочих мест кладовщиков, в связи с чем возникли сложности со своевременным и полным отражением операций на складе. Решение этой проблемы было достигнуто таким образом: сотрудники складов используют теперь



в своей работе устройства сбора и ввода/вывода данных, которые настроены на беспроводной доступ к сети предприятия.

При необходимости получаемые партии материалов могут быть распределены на разные места хранения, которые будут зафиксированы в системе.

Материалы поступают на склад основного производства с этикетками нового образца, изготавливаемыми на входном контроле. Одним из требований для этикеток было наличие информации по условиям хранения материалов. В связи с этим была разработана система кодов

условий хранения, связанных непосредственно с конкретным изделием.

На случай оприходования материалов, которые не проходят входной контроль, в программе предусмотрена печать этикеток непосредственно сотрудником принимающего склада.

По результатам внешнего аудита, проводившегося в феврале 2013 года, европейскими коллегами WMS получила высокую оценку проверяющей компании. В перспективе планируется разработка дополнительного комплекса утилит для создания заявки в электронном виде на выдачу материалов мастерами различных

участков предприятия (рис. 3), а также дополнительную спецификацию к WMS для входного контроля. (Она будет включать в себя систему статусов для поступивших на склад материалов в реальном времени.) Утилита позволит сотрудникам обмениваться заявками в реальном времени, не отходя от рабочего места, что поможет сократить время обмена информацией между мастерами производств и кладовщиками ОМТС.

Автоматизация входного контроля в будущем даст возможность хранить информацию о партии материалов от конкретного поставщика, что сделает жизненный цикл продукции более прозрачным и позволит отзываться несоответствующую продукцию с любого этапа производства.

Смена статуса должна будет инициировать процедуру выполнения операции перемещения материалов в фоновом режиме внутри склада для более качественного учета материалов на местах хранения. Несоответствующая продукция никогда не будет храниться вместе с годной продукцией. Будет отличаться и идентификация несоответствующей продукции: для этого будут формироваться этикетки другого цвета.

По итогам внедрения этих разработок вся внутрипроизводственная логистика, начиная с подачи заявки до выдачи материалов в производство, будет автоматизирована.