

Автоматизация склада комплектующих: вопросы и ответы

В современных условиях перед предприятиями электронной промышленности ставятся задачи повышения производительности, модернизации процессов, выпуска современных конкурентоспособных изделий и одновременно возникает важный вопрос экономии и оптимизации затрат.

Андрей Мазалов

С чего начинать оптимизацию: планирование, производство, закупки, склад? Где искать скрытые ресурсы для достижения поставленных целей? Как на каждом из этапов обеспечить максимальную эффективность, увеличить производительность, используя имеющиеся средства?

У предприятий существуют «скрытые или неучтенные ресурсы», и на каждом из этапов производства можно найти необходимый потенциал. Руководители предприятия и его подразделений, получив долгожданный крупный заказ, сразу сталкиваются с вопросом: можно ли в полном объеме и вовремя его реализовать, достаточно ли для этого ресурсов, что придется «срочно закупать», модернизировать?

Давайте на примере работы склада комплектации и отдела закупок разберемся, как можно увеличить

производительность, сократить издержки, сделать работу более эффективной, а также посмотрим, как должен выглядеть современный склад.

Что такое WMS-система и зачем она нужна?

Что в первую очередь необходимо для принятия решений? Информация. Да, именно объективная и оперативная информация: что есть на складе, в каких объемах, каковы сроки поставки и достаточно ли складских мощностей для обеспечения производства. Может ли склад оперативно предоставить нужные данные? В большинстве случаев, к сожалению, нет, или эта информация не будет актуальной. В чем причина? Устаревшие методы учета и отсутствие автоматизированных средств учета и иден-



Рис. 1. Хранение крупного габаритного груза



Рис. 2. Универсальные разделители



Рис. 3. Комплектация с использованием терминала сбора данных



Рис. 4. Адресное хранение в универсальных контейнерах

тификации — первое слабое место склада. О недостатках «бумажной системы учета» смысла говорить нет, а вот о плюсах автоматизированной системы — необходимо.

Представим себе, что на склад невозможно положить или забрать товарно-материальные ценности (ТМЦ) без их учета в специализированной системе складского учета (Warehouse Management System — WMS). Следовательно, погрешности/ошибки учета минимальны и информация о материальных остатках всегда актуальна.

Первый и самый главный принцип склада — у каждой вещи свое место — «Адресное хранение». Все автоматизированные системы хранения: полки, ящики, стеллажи (места хранения) — должны быть учтены и промаркированы (штрихкодирование каждой ячейки хранения).

Современные автоматизированные системы хранения (рис. 1, 2) ограничивают доступ к ТМЦ: система не привезет полку без идентификации пользователя и продукции, следовательно, все операции и перемещения учтены, обеспечены сохранность и учет.

Благодаря учету операций склада всегда можно получить информацию о наличии товара, обеспечив своевременную закупку и поступление необходимых изделий на склад.

В этом поможет специализированная складская система управления (WMS) — «мозг» склада, выполняющий учет всех складских операций и предоставляющий необходимые данные, без ее внедрения развитие современного склада невозможно.

Обзору предлагаемых WMS-решений, их функционалу, классификации, платформам и поставщикам будет посвящена отдельная статья в следующих номерах журнала.

Номенклатур все больше, а свободных площадей все меньше

Информация со склада получена своевременно и в полном объеме, все операции склада учтены, и на их основе можно принимать необходимые решения. Теперь самое время разобраться, как увеличить производительность склада и обеспечить оптимальное размещение товаров.

Склады комплектации — это обычно небольшие офисные помещения до 20 м² с высотой потолков не более 3–4 м. Как на таком ограниченном пространстве разместить 10 000 наименований и 100 000 единиц, как свети к минимуму ошибки при комплектации?

Использование стеллажей в данном случае неэффективно, поскольку их высота

не превышает двух метров, следовательно, не используется практически половина свободной высоты помещения. Если в складском помещении высота потолка превышает 4 м, то сразу возникает вопрос обработки груза на высоте, с помощью дорогостоящего подъемно-транспортного оборудования. Получается, что для того, чтобы разместить определенный объем товара в помещении, надо расставить стеллажи и приобрести специальную складскую технику. Обработка груза будет занимать продолжительное время и потребует занятости не одного оператора, а нескольких.

Сколько времени тратит оператор на проходы между стеллажами и поиск нужных компонентов? Даже при незначительной площади «ежедневный пробог» оператора может составить несколько километров. Задумайтесь о потерянном времени, неэффективном использовании человеческого ресурса, пересчитайте материальные затраты.

Как этого избежать?

Главный принцип современных складских технологий — «goods to man», или «товар к человеку» — реализован в автоматизированных системах хранения (рис. 3, 4). Оператор нахо-



Рис. 5. Хранение крепежа

дится перед «автоматизированным шкафом» и работает в окне доступа, находясь на одном месте или с минимальным передвижением между системами хранения (рис. 5). Полка или поддон с товаром (рис. 6), необходимым для выемки или размещения, автоматически перемещается в рабочую зону оператора после нажатия нужной клавиши.

Прежде чем рассматривать тему автоматизации склада комплектации, ответим на самые распространенные вопросы об автоматизированных системах хранения.

Какие бывают системы хранения?

В зависимости от типа движения полок или поддонов с грузом системы складирования подразделяются на карусельные и лифтовые.

В каких отраслях применяются автоматизированные системы хранения?

Радиоэлектроника, авиация и автомобилестроение, пищевая, оборонная, химическая промышленность, металлургия, фармацевтика (рис. 7), нефте- и газодобыча, любая отрасль, имеющая крупный склад со значитель-

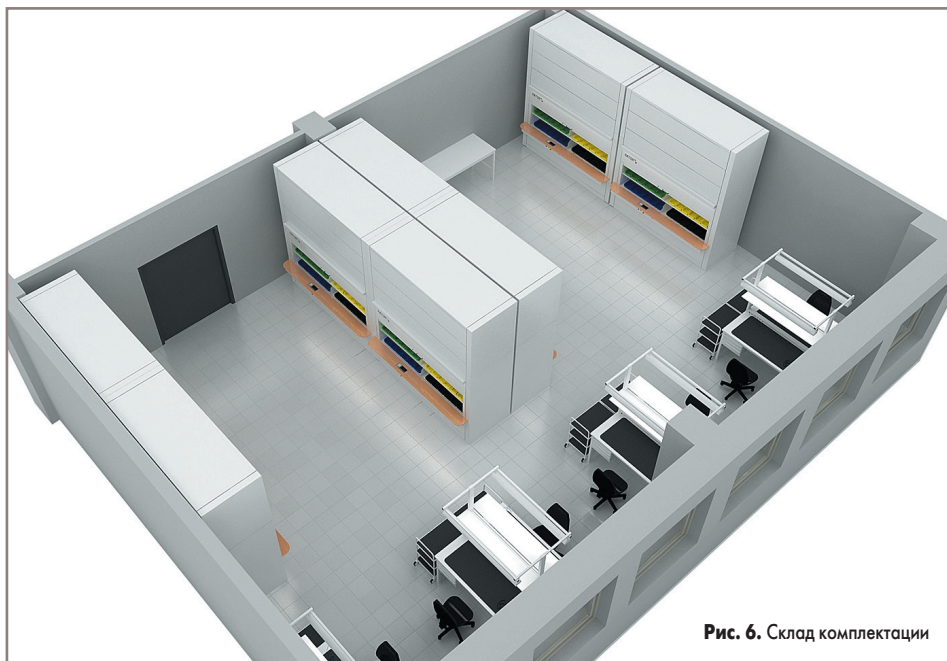


Рис. 6. Склад комплектации

ным количеством подборов, — во всех этих отраслях склад может быть оснащен автоматизированными системами.

Какой может быть нагрузка на полку?

В зависимости от типов системы и предлагаемых разными производителями решений нагрузка на полку, палету, лоток или поддон может варьироваться от 100 кг до нескольких тонн.

Какие существуют решения и конфигурации?

Портфель решений и размеров ограничен только пожеланиями заказчика. Это могут быть отдельно стоящие шкафы с заданными размерами или полностью автоматизированные линии, вписанные в габариты.

Что можно хранить в таких системах?

От радиодеталей и комплектующих маленького размера, бумажных архивов до листового

проката и крупногабаритных и тяжелых изделий.

Какие бывают специализированные решения?

Существуют специальные системы с возможностью поддержания и регулировки температурных параметров и влажности; системы в антистатическом исполнении, работающие при отрицательных и повышенных температурах; решения, предназначенные для хранения элементов маленького размера и компонентной базы с возможностью интеграции дополнительного оборудования (рис. 8, 9).

Вернемся к складу комплектации и ответим на самый главный вопрос: зачем нужна автоматизация склада?

Благодаря автоматизированным складским системам можно экономить до 80% общей площади склада, увеличивать производительность в десятки раз. Максимальная производительность оператора без использования автоматизированной системы управления складом и «автоматизированного шкафа» до 1000 строк подбора в час, при внедрении полной автоматизации этот показатель может достигать 2500–3000 строк, работа оператора фактически превращается в конвейерную.

Как избежать ошибок при подборе и комплектации?

Необходимо свести работу оператора/комплектовщика к выполнению простых операций, не требующих длительного времени для принятия решения, обеспечить четкий регламент работ, разделить операции приемки товара, подбора и закладки. Обязательно чередование операций, так как после часа выполнения однотипных действий наступает естественное утомление, и оператор с одного вида работ должен переключиться на другой.



Рис. 7. Автоматизированная система хранения с возможностью поддержания климатических условий



Рис. 8. Двухэтажный склад с подвальным помещением



Рис. 9. Склад мотоцикльного производства

Как можно рассчитать эффективность работы склада и окупаемость складского оборудования?

Это непростой вопрос, для ответа на который требуется учесть следующие параметры: занимаемые площади, количество персонала, его производительность, стоимость и количество ошибок до и после модернизации. Можно обратиться в специализированную инженеринговую организацию для расчета эффективности работы склада.

Как повысить производительность и сократить ошибки склада?

Первый шаг — внедрение автоматических средств идентификации товаров (штрихкодирование или RFID), регламентация каждой

складской операции и их оперативный учет. Второй — внедрение сдельной оплаты труда, мотивационная схема, связанная с ключевыми показателями работы склада (количество подборов, ошибок и т. д.). Здесь важна индивидуальная ответственность каждого оператора. Третий шаг — оперативный контроль выполнения плановых показателей и их постоянная корректировка.

Какие еще есть решения, позволяющие увеличить производительность склада?

Увеличить производительность склада можно с помощью подсказок оператору/комплектовщику о том, какое количество единиц и где ему надо скомплектовать, не тратя время на перемещение между местами хранения. Для этого

существуют системы pick by light и pick by voice. Как следует из названий, «технология подбора по свету» с помощью световых индикаторов подсказывает оператору, где и какое количество единиц товара надо собрать; «технология подбора по голосу» для указания мест хранения и количества необходимых товаров использует звук. Обе системы позволяют оператору быстро находить нужную продукцию, сокращая ошибки за счет точного указания адреса хранения и количества единиц на подбор. Эти системы могут использоваться совместно с системами идентификации или без них.

Какие существуют технологии автоматической идентификации и в чем их различия?

Штрихкодирование — это нанесение на товар или груз числового кода (метки штрихкода), который можно считывать с помощью сканера. Штрихкод составляется по разным стандартам, он может содержать определенное число (код), служащее для однозначной идентификации промаркированного объекта. Особенностью способа является обязательный визуальный контакт считывателя и метки, невозможность идентификации нескольких объектов одновременно.

RFID-технология — способ идентификации объектов при помощи маркера микрочипа с микроантенной, передающей радиочастотный сигнал. В отличие от штрихкодирования считыватель RFID-метки не требует ее прямой видимости и поштучного доступа к объектам учета. Это позволяет вести учет товарных единиц в сборке, упрощает и ускоряет процесс отгрузки и приемки товаров, поскольку предо-

ставляет возможность считывать информацию единоразово с больших партий товаров. Также с помощью этой технологии возможен автоматический поиск объекта на складе, изменение и дополнение информации об объекте (табл. 1).

Модернизация склада: с чего начинать?

Начинать нужно со сбора статистической информации по отгрузкам и комплектациям за предыдущий период, массо-габаритным характеристикам хранимых ТМЦ, строительной информации: планировки помещений и расчетных нагрузок на перекрытия. Планируемые показатели склада после модернизации: минимальный и максимальный объем хранения, производительность (табл. 2).

Что необходимо сделать, чтобы новое оборудование и системы заработали со 100%-ной эффективностью?

Четкая регламентация всех складских процессов, поэтапное внедрение новых технологий и игровая адаптация персонала к работе с новыми технологиями — вот ключ к успешному внедрению. На этапе внедрения задача интегратора заключается в том, чтобы максимально быстро обучить персонал работать, устранять ошибки, минимизировать потери и их последствия.

Без использования комплексного подхода к работе складского хозяйства и его переоснащению современными инструментами склады комплектации будут оставаться слабым местом производства, тормозящим его развитие, якорем, не позволяющим своевременно выполнять заказы, черной дырой в бюджете предприятия и складом неликвидной продукции.

Таблица 1. Сравнение технологий штрихкодирования и RFID

Характеристика технологии	Штрихкод	RFID
Скорость считывания информации	Медленно	Быстро
Многочисленность использования метки	Невозможно	Возможно
Идентификация движущихся объектов	Сложно	Легко
Необходимость прямой видимости метки	Есть	Нет
Одновременная идентификация нескольких объектов	Невозможно	Возможно
Стоимость	Низкая	Высокая
Расположение метки	Любое	Любое
Интеллектуальное поведение	Невозможно. Выступает как средство хранения данных	Возможно. Метка программируема, многофункциональна
Безопасность	Низкая степень. Легко подделывается	Высокая степень
Объем хранения данных	Маленький	Большой

Таблица 2. Пример расчета экономического эффекта от внедрения автоматизации складского хозяйства

Используемые площади		До преобразований	После преобразований	Экономия, руб.	Примечания
Стоимость 1 м ² , руб.	15 000				
Используемая площадь «До»	250	250	30	-88%	Моментальная экономия
Используемая площадь «После»	30				
Производительность		3 750 000	450 000	-3 300 000	Ежегодная экономия
Количество часов в смене	8				
Ежегодное количество дней	247	1 317 333,33	367 755,56	-949 577,78	Ежегодная экономия
Стоимость 1 часа специалиста, руб.	80				
Время подбора «До», с	300	329 333,33	38 422,22	-290 911,11	
Время подбора «После», с	35				
Ежедневная норма подбора	200	988 000	329 333,33	-658 666,67	
Время загрузки «До», с	1800				
Время загрузки «После», с	600	3705	741	-2964	Ежегодная экономия
Ежедневная норма загрузки	100				
«Человеческий» фактор		Экономия основных средств		-4 252 541,78	
Стоимость ошибки, руб.	10	Окупаемость, мес.		28,2	
Ежегодное кол-во задач	74 100				
Ошибка «До»	0,5%				
Ошибка «После»	0,1%				
Стоимость оборудования, руб.	10 000 000				

Автоматизировав склад, мы получим эффективный инструмент, позволяющий предприятию перейти к управлению запасами и закупкам строго необходимых комплектующих в концепции бережливого производства.

Такой инструмент обеспечивает своевременную и безошибочную поставку необходимых комплектующих точно в срок и предоставляет всю необходимую для принятия решений информацию.