

А. С. Артёмчик, О. С. Черткова,
студенты III курса Института бизнеса БГУ,
Научный руководитель:
кандидат экономических наук, доцент
Н. В. Мальцевич

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ТОЧНО-ВО-ВРЕМЯ» НА ПРИМЕРЕ ООО «АРМТЕК» НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

Сегодня термин «точно-во-время» используется по отношению к системам, в которых перемещение изделий в процессе производства и поставки от поставщиков спланированы во времени так, что на каждом этапе процесса следующая партия прибывает для обработки точно в тот

момент, когда предыдущая партия завершена. Получается система, в которой отсутствуют пассивные единицы, ожидающие обработки, простаивающие рабочие и оборудование, ожидающие изделия для обработки.

Компания «Армтек» с 1995 г. осуществляет импорт и дистрибуцию товара для эксплуатации, ремонта и обслуживания легковой и грузовой автотехники. И входит в число лидеров на рынках Беларуси, России и Казахстана [2].

Цель работы – совершенствование системы «точно-во-время» путем оптимизации и сокращения затрат на реализацию цикла движения товаров.

В 2017 г. компанией «АРМТЕК» был построен и открыт новый склад, площадью более 15 000 м², который обслуживает более 400 чел., а именно 5 смен. А также были внедрены элементы Lean production, в частности система Just-in-time. Склад высоко технологично оборудован, для него была разработана система SAP-программное обеспечение, которая позволяет автоматизировать профессиональную деятельность на всех этапах цикла товара. Благодаря внедрению SAP Logon 730 управление ассортиментом, поставками, хранением и заказами клиентов осуществляется в единой информационной системе. Местонахождение каждой запчастей на складе отслеживается системой автоматизированного управления складом при помощи системы штрих-кодов и адресного хранения.

Рассмотрим более подробно цикл движения товаров на складе (рис. 1).

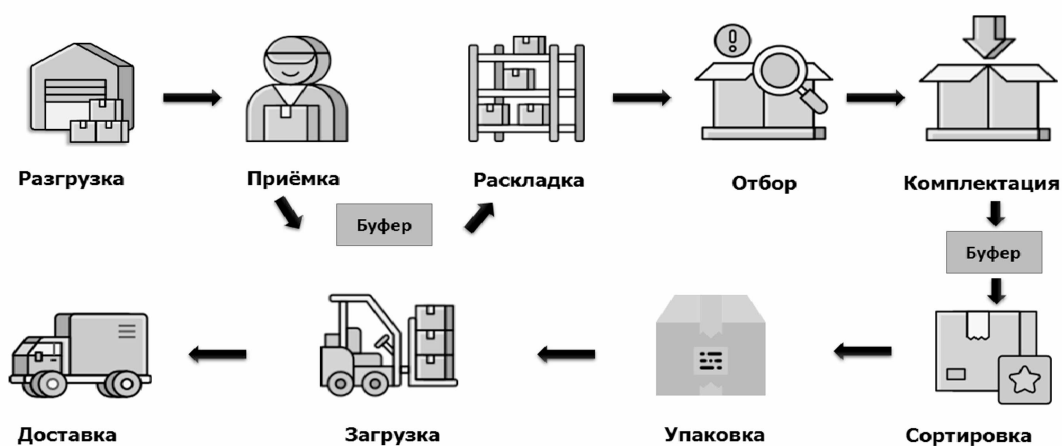


Рис. 1. Цикл движения товаров на складе

Разгрузка. По прибытию весь автопарк разгружается в приоритетном порядке, приоритет определяет система SAP, путем мониторинга товара в каждой фуре и определения, где находится товар первостепенной важности. Товар, расположенный на паллетах, расставляются в произвольном порядке рядом с рампой разгрузки.

Приемка. Из операции разгрузка товар перемещают в отдел приемки товара. Отдел приемки товара подразделяется:

- на малогабаритный отдел, куда поступают товары весом до 25 кг;
- крупногабаритный отдел, куда поступают товары весом более 25 кг или товары, которые по размерам больше, чем их контейнеры.

В отделе приемки каждой позиции присваивается индивидуальный штрих-код, который заносится в базу. В малогабаритном отделе все товары, раскладываются в лотки, распределяет товары по контейнерам также система SAP. Каждому лотку присвоен индивидуальный штрих-код.

Заключительным этапом в малогабаритном отделе лотки погружаются на тележку, которая перемещается в буфер, который представляет собой помещение для промежуточного хранения

тележек с товарами. Позднее тележки ставятся на конвейер и перемещаются в отдел раскладки. Из крупногабаритного отдела при помощи электропогрузчика и электророхли.

1. Раскладка. В отделе раскладки сотрудники раскладывают лотки по специальным ячейкам, место каждого контейнера выбирается системой исходя из веса, объема и востребованности продукции. Отдел раскладки включает в себя общий ячейки и камеру для ценных товаров, в которой хранятся дорогие либо хрупкие товары

2. Отбор. При поступлении заказа, в отделе отбора в системе формируется задание, состоящее из нескольких заказов. Сотрудник начинает отбирать наименования при помощи наручного терминала. Товар перемещается при помощи тележки с контейнерами, в которые складываются товарные наименования. После выполнения «задания» тележка вручную перемещается в буферную зону перед отделом сортировки.

3. Сортировка. Сотрудник отдела видит в системе задание, он берет приоритетное и следует в буферную зону, где выбирает из подготовленных в отделе отбора необходимые наименования и формирует заказ.

4. Упаковка. После того как заказ отобран и сформирован, сотрудник упаковывает заказ. Различают три вида упаковки: пакет (для нескольких наименований), коробка (для большого заказа из нескольких наименований), стрейч (для негабаритных наименований).

После этого на упаковку клеится индивидуальная наклейка, которая содержит следующие данные: имя покупателя, его телефон, маршрут, штрих-код, дату, время и вес заказа.

5. Загрузка. После осуществления упаковки сотрудник ставит заказ на поддон и выставляет за пределы рабочего места. Откуда сотрудники отдела буфера перевозят заказ к рампе загрузки.

6. Доставка. Автопарк компании составляет 97 машин грузоподъемностью до 5 т. Существует доставка согласно графику по регионам и областям и доставка запчастей на СТО и экспресс-доставка.

Помимо этого, мы провели исследование среди сотрудников ООО «APMTEK» и их клиентов, вследствие чего выявили ряд проблем функционирования системы SAP Login 730. Исследование проводилось посредством Google-форм, а опрос распространялся через сайт LinkedIn и различные социальные сети. В опросе сотрудников приняли участие 62 респондента, которым были заданы следующие вопросы:

Удовлетворены ли Вы работой системы SAP login 730? Результаты представлены на рис. 2.

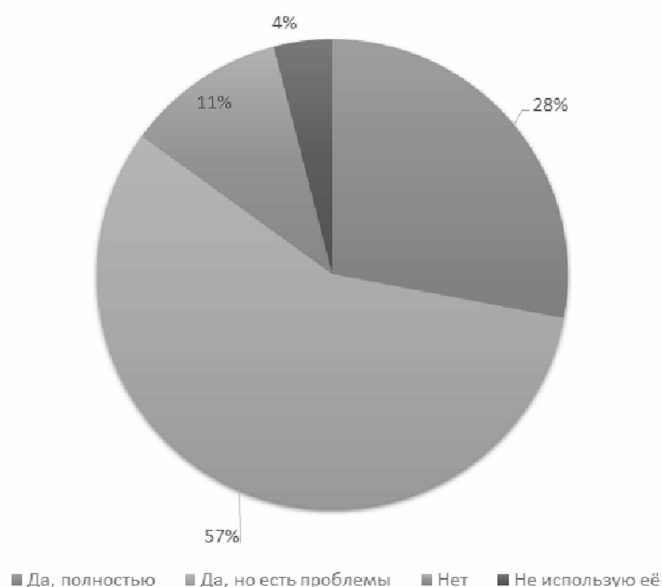


Рис. 2. Удовлетворенность сотрудников работой системы SAP Login 730

В качестве второго вопроса респондентам было предложено назвать самую существенную, по их мнению, проблему при работе с системой SAP.

Проанализировав ответы, мы выявили четыре наиболее актуальные проблемы работы системы SAP с точки зрения работников предприятия. Среди них:

1. Постоянные перебои и «зависание» системы из-за большого числа пользователей.
2. Высокая текучесть кадров и вследствие этого частые ошибки работников при использовании системы из-за нехватки опыта и недостаточности обучения.
3. Большое время простоев в буферах, а также периодическая их перегруженность.
4. Нехватка кадров.

Клиентам также был задан вышеупомянутый вопрос. Как и в первом случае, им было предложено назвать проблемы в работе предприятия. Самыми распространенными оказались: задержки доставки, потери грузов и недостаточная осведомленность работников о его местоположении в конкретный момент.

В заключение на основе проведенного выше анализа, а также опроса сотрудников компании были выделены следующие процедуры по совершенствованию цикла.

Устранение буферной зоны между отделом приемки и отделом раскладки, путем продления конвейера до зоны приемки товара. Нами было выявлено, что в среднем товар в данной зоне простаивает от 30 мин. до часа, ожидая пока его погрузят на конвейер.

Перевод системы на **оригинальные штрих-коды** вместо штрих-кодов компании в целях экономии времени на стадии приемки. На запуск печати, печать и наклеивание штрих-кодов сотрудник тратит в среднем 15 с на ед. продукции. Учитывая, что за смену складом принимается в среднем 30 000 ед. продукции, итого за смену 17 сотрудников 125 ч. на наклеивание штрих-кодов из рабочих 204 ч.

Уменьшение размера наклеек в целях экономии затрат на их изготовление. Стоимость наклейки составляет 1,40 бел. р., стоимость наклейки после уменьшения размера составит 90 копеек. С учетом приемки 30 000 ед. продукции за смену экономия при уменьшении наклейки в размере составляет 27 000 бел. р.

Увеличить масштаб локальной сети HP Proliant MicroServer Gen8 в целях уменьшения нагрузки на SAP, а также обновление оборудования. Стоимость внедрения данного пункта составит порядка 4000 бел. р.

Внедрение RFID на ценные и дорогостоящие грузы. RFID – способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках [1]. Таким образом, при использовании данной системы, а именно при креплении датчика на контейнер, у нас будет возможность транспортировать контейнер с ценным грузом с помощью конвейера, тем самым экономя время сотрудников.

Установка конвейера в зоне хранения товара, в целях ускорения времени при отборе товара. Не будем необходимости вручную перемещать тележку в зону сортировки и отбора. Конвейер будет сам перемещать товар в зону сортировки.

Для подтверждения эффективности, предложенных выше мероприятий, рассчитаем длительность цикла при параллельно-последовательном виде движения деталей на сегодняшний момент и после предложенных мероприятий. Расчеты производились по следующей формуле. Принимая во внимание, что число деталей в партии $n = 100\,000$; число операций $m = 11$. Транспортная партия – количество продукции, которая должна быть обработана на рабочем месте прежде, чем будет отправлена на следующее рабочее место. Предположим, что она составляет

20 шт. (среднее количество деталей в 1 лотке). Время передачи партии с одной операции на другую составляет 1 мин.

Время выполнения операций, количество рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей

№ операции	Операция	Время выполнения операций (t_i), мин.	Количество рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей (K_i), чел.
1	Разгрузка	1	20
2	Приемка	2	31
3	Буфер 1	45	–
4	Раскладка	2	28
5	Отбор	1	18
6	Комплектация	2	30
7	Буфер 2	45	–
8	Сортировка	3	35
9	Упаковка	2	29
10	Загрузка	1	20
11	Доставка	30	97

Рассчитаем длительность цикла до предлагаемых изменений по формуле:

$$T_{ц.п-п} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{umi}}{k_{mi}} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} t_{m0} + t_{m0} m.$$

Следовательно, длительность цикла:

$$T_{ц.п-п} = 3500 (1/20 + 2/31 + 2/28 + 1/18 + 2/30 + 3/35 + 2/29 + 1/20 + 30/97) - (3500 - 20) \times (1/20 + 2/28 + 1/18 + 1/18 + 2/30 + 2/29 + 1/20 + 1/20) + 1 \cdot 11 + 45 \cdot 2 = 1352,88 \text{ мин.} = 22,5 \text{ ч.}$$

Рассчитаем длительность цикла после устранения буферной зоны:

$$T_{ц.п-п} = 3500 (1/20 + 2/31 + 2/28 + 1/18 + 2/30 + 3/35 + 2/29 + 1/20 + 30/97) - (350 - 20) \times (1/20 + 2/28 + 1/18 + 1/18 + 2/30 + 2/29 + 1/20 + 1/20) + 1 \cdot 11 = 1262,88 \text{ мин.} = 21,1 \text{ ч.}$$

Рассчитаем длительность цикла после перевода системы на оригинальный штрих-код (вычет 15 с на ед. продукции в стадии приемки):

$$T_{ц.п-п} = 3500 (1/20 + 1,75/31 + 2/28 + 1/18 + 2/30 + 3/35 + 2/29 + 1/20 + 30/97) - (3500 - 20) \times (1/20 + 2/28 + 1/18 + 1/18 + 2/30 + 2/29 + 1/20 + 1/20) + 1 \cdot 11 = 1231,38 \text{ мин.} = 20,5 \text{ ч.}$$

Таким образом, после устранения буферной зоны длительность производственного цикла сократится на 1,98 ч. за партию, тем самым была достигнута поставленная цель, а именно оптимизация системы Just-in-time, и сокращение затрат на реализацию товара на 27 000 бел. р.

Список использованных источников

1. Власов, М. RFID: 1 технология – 1000 решений. Практические примеры использования RFID в различных областях / М. Власов. – М., 2014. – 218 с.
2. Официальный сайт ОАО «АРМТЕК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://armtek.by/>. – Дата доступа: 06.04.2018.