

DOI: 10.54959/22197222_2022_02_28

При цитировании статьи сноски на DOI обязательна

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКТАЦИИ ТОВАРОВ НА ПРИМЕРЕ СКЛАДА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ТОВАРОВ ДЛЯ ДОМА

Валерия Сокурено,
к.э.н., доцент кафедры маркетинга и торговли,
Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса, г. Владивосток, Россия

Мария Сысоенко,
студентка, Владивостокский государственный
университет экономики и сервиса, г. Владивосток,
Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке оптимального процесса комплектации товаров на примере склада интернет-магазина и содержит анализ текущего бизнес-процесса, определение показателей эффективности процесса комплектации товаров, выявление узких мест и разработку обоснованных предложений по оптимизации.

Ключевые слова. Комплектация заказов, складские операции, бизнес-процесс, оптимизация логистических процессов.

ANNOTATION. The development of the optimal order picking process on example of online store warehouse is described in the article. It includes current business process analysis, definition of order picking process performance indicators, bottlenecks identification and development of reasonable optimization proposals.

KEY WORDS. Order picking, warehouse operations, business process, logistic process optimization.

Хорошо налаженная деятельность складского хозяйства играет важную роль в успешной деятельности компании, так как влияет на оперативность работы всех ее отделов и стабильность предприятия на рынке. Одним из ключевых процессов системы складского хозяйства является комплектация товаров, включающая такие операции, как получение накладной на отпуск товара, составление марш-

рутной карты, сборка товара с мест хранения, непосредственная комплектация собранного заказа, его упаковка и маркировка.

По вопросу методики организации данного процесса существует несколько точек зрения, однако выбор способа комплектации должен осуществляться индивидуально, исходя из особенностей бизнес-процесса и с учетом наиболее весомых факто-

ров. В связи с этим на складах многих компаний, занимающихся розничной торговлей, возникает проблема недостаточной эффективности процесса комплектации товаров.

Цель представленной работы – смоделировать оптимальный процесс комплектации товаров на складе интернет-магазина товаров для дома на основе метода параллельной сборки.

Объектом исследования является интернет-магазин товаров для дома. В ходе работы было выявлено, что процесс комплектации объекта отлажен неэффективно: затрачивается много времени, имеет место значительное количество брака. В связи с этим была определена проблема исследования – недостаточно оптималь-

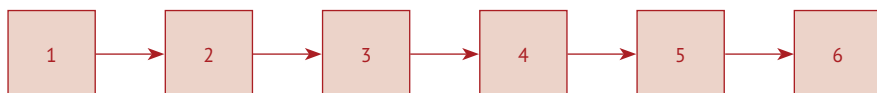


Рисунок 1. Схема последовательной сборки
Источник: рисунок авторов

ный процесс комплектации товаров на складе интернет-магазина.

В рамках исследования был проведен анализ бизнес-процесса комплектации, состоящего из ряда операций: определение места хранения, отбор товара в зоне комплектации, комплектация заказов для отдельного клиента, доставка в зону отгрузки.

Эффективность выполнения операции по определению места хранения напрямую зависит от системы размещения товаров по местам хранения. В случае грамотного построения системы размещения товаров можно добиться не только минимизации количества перемещений работников и времени, затрачиваемого на выполнение складских операций, но и повысить эффективность использования оборудования и площадей [3].

На момент исследования на складе интернет-магазина товаров для дома была реализована система хранения по типу использования фронтальных стеллажей. На верхних ярусах расположены более легкие товары и товары длительного хранения с целью уменьшения временных затрат на обработку груза. Так как интернет-магазин имеет широкий спектр артикулов, такой способ хранения обеспечивает сотрудникам склада свободный доступ к каждой единице товара. Часть его размещена по принципу напольного хранения, которое используется для крупногабаритных изделий: стремянок, кашпо, многолитровых жидкостей, пластиковой мебели и прочего. В этом случае товары, рассортированные по группам, выставляются на прорезиненный пол, что позволяет без дополнительных временных затрат формировать крупногабаритную продукцию в заказы [10].

Размещение товара осуществляется по принципу адресного хранения, при котором складские зоны делятся на участки (в данном случае стеллажи, полки и ячейки), где каждому из них присваивается адрес в виде номера или буквенно-цифрового кода. При поступлении товара на склад каждой единице товара (коробке, палете) назначается адрес участка, содержащий информацию о зоне, стеллаже, полке и т.д. [7].

В случае исследуемого склада, на наш взгляд, система адресного хранения является оптимальной, поскольку позволяет сотрудникам видеть, где находится тот или иной товар, и тем самым сократить время на поиски.

Кроме того, привязка товара к адресу может осуществляться по принципу штрихкодирования или применения RFID-меток, что позволяет внедрить систему автоматизации и использовать устройства для автоматического считывания [1].

Что касается отбора товаров в зоне комплектации, на складе имеет место ручная сборка, при которой каждый сборщик самостоятельно выбирает метод комплектации, используя заявку на сборку товара. При этом работники используют лишь два вида сборки: последовательную и параллельную [4]. Последовательная сборка (рис. 1) представляет собой комплектацию, при котором к каждому последующему заказу приступают только после обработки предыдущего.

Параллельная сборка (рис. 2) позволяет собирать заказы одновременно при прохождении сотрудником по маршруту комплектации.

Опираясь на изученные нормы выработки для комплектовщиков, были проведены расчеты количества позиций, собираемых сотрудниками склада интернет-магазина товаров для дома в час [5]. При параллельной сборке за рабочий день комплектовщик собирает 350 строк, а при последовательной в два раза меньше – 175. Таким образом, сборка одной товарной строки при использовании параллельного метода составляет 1,2 мин., а при последовательном – 2,4 мин. Данные расчеты не только показывают практические преимущества параллельной сборки, но и математически их доказывают. Однако способ параллельной сборки доступен лишь опытным сотрудникам, хорошо знающим склад, что свидетельствует о том, что процесс комплектации в конкретном бизнес-процессе зависит от человеческого фактора.

По нашему мнению, проблемой такого подхода является отсутствие единой оптимальной методологии комплектации, включающей четкую последовательность действий.

На сегодняшний день исследователи выделяют следующие основные методы комплектации [9]:

1) *дискретная комплектация* (discreet picking) – отбор товара в соответствии с конкретным заказом, при котором комплектовщик обрабатывает каждый заказ отдельно. Как следствие, комплектовщик затрачивает много времени, так как вынуж-

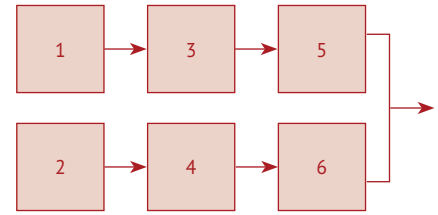


Рисунок 2. Схема параллельной сборки
Источник: рисунок авторов

ден проходить большое расстояние между местами отбора;

- 2) *комплектация партиями* (batch picking) – отбор товара происходит для группы заказов одновременно: собираются партии однотипных товаров, затем отправляются в зону комплектации, где распределяются по конкретным заказам;
 - 3) *зональная комплектация* (zone picking) – отбор товаров для формирования заказов из каждой зоны хранения. Данная система предполагает, что один заказ обрабатывает сразу несколько комплектовщиков: каждый работник отбирает те компоненты заказа, которые находятся в его зоне хранения, а затем передает исполнение заказа другому комплектовщику;
 - 4) *волновая комплектация* (wave picking) – отбор по принципу группировки товаров по определенным характеристикам: заказы отбираются и комплектуются не отдельно, а объединяются в волну комплектации. В каждую входит определенное множество заказов, и отбор товара осуществляется одновременно для всех заказов волны. В зависимости от функционала склада в качестве фактора формирования волны могут быть выбраны различные параметры: зона размещения товара на складе, временные окна и т.д. [3].
- Помимо метода комплектации важен способ отбора товара. На современном этапе выделяют следующие методы отбора [2]:
- 1) *по документам* (Pick-by-paper) – комплектовщик отбирает товары по распечатанному бумажному списку;
 - 2) *по голосовым командам* (Pick-by-voice) – комплектовщик работает в наушниках, используя голосовые указания;
 - 3) *по световым командам* (Pick-by-light) – товар отбирается из зон

Таблица 1.

Показатели эффективности процесса комплектации товаров

Источник: таблица составлена авторами

Показатель	Назначение	Единица измерения	Методика расчета
Процент некачественной сборки	Оценка качества сборки заказов	Проценты	Отношение общего количества возвратов заказов к общему количеству отгруженных заказов за период или количество возвращенных позиций к общему количеству отгруженных позиций в штуках
Скорость сборки заказа	Оценка производительности (квалификации персонала) и качества организации всех процессов	Минуты	Среднее время обработки заказа от момента начала его сборки на складе до момента доставки собранного заказа в зону отгрузки
Точность подбора заказов	Оценка количества ошибок в набранных заказах (недостачи, пересортица и т.д.)	Разы	Отношение общего количества выявленных неточностей подбора заказов к общему количеству набранных заказов

- хранения на основе сигналов световых индикаторов;
- 4) *по штрихкодам (Pick-by-scan)* – при отборе комплектовщик посредством ручного сканера считывает наклейку со штрихкодом на полке и на товаре;
 - 5) *по RFID-меткам (Pick-by-RFID)* – товары автоматически идентифицируются и отслеживаются по радиочастотным меткам, которые к ним прикреплены.
 - 6) *по визуальным подсказкам (Pick-by-vision)* – комплектовщик работает в очках со встроенным сканером, которые помогают находить нужный товар и автоматически подтверждают его отбор.

На момент исследования на складе интернет-магазина товаров для дома отбор товара осуществляется по документам, что также негативно сказывается на качестве сборки, поскольку влечет вероятность неправильного формирования партий заказа в силу человеческого фактора.

Следующим этапом исследования по разработке методов оптимизации бизнес-процесса комплектации на складе интернет-магазина товаров для дома стала разработка показателей эффективности процесса (табл. 1) [6].

Таким образом, представленные показатели рассматривают процесс комплектации товаров с точки зрения его качественных и количественных характеристик [8]. Процент некачественной сборки и скорость сборки заказа оценивают результаты деятельности интернет-магазина с точки зрения качества организа-

ции процесса комплектации. Точность подбора заказа рассматривает данный процесс с количественной стороны, определяя конкретное число заказов, набранных с ошибкой. Для расчета трех выявленных показателей эффективности процесса комплектации товаров необходимо обратиться к отчетам интернет-магазина товаров для дома о результатах завершения каждого отдельного заказа и всех в совокупности за определенный период. Это позволит получить полное представление об итогах закрытия заявок. В целом такое выделение показателей эффективности процесса комплектации товаров объясняется необходимостью соблюдения условий качества, скорости и точности, что влияет не только на эффективность работы компании, но и на ее восприятие клиентами.

На основании проведенного анализа и выявленных показателей эффективности нами были разработаны следующие предложения по оптимизации:

1. *Совершенствование системы отбора по документам путем замены бумажных носителей на переносные терминалы*, оборудованные небольшим экраном и клавиатурой, с помощью которых пользователь имеет возможность оперативно взаимодействовать с WMS-системой в режиме реального времени из любой точки на складе. В ходе изучения рынка терминалов было выявлено, что в среднем они ускоряют процесс комплектации товара в 2 раза. Таким образом, если на момент исследования процесс сборки одной строки составлял

1,2 мин., то после внедрения прогнозируется уменьшение времени до 0,6 мин. Соответственно, за рабочий день сотрудник соберет 700 строк, что в 2 раза превышает сборку до внедрения специализированного оборудования. При расчетах экономической целесообразности нововведения было выявлено, что окупаемость подобных введений составляет 1198 заказов.

2. *Внедрение системы волнового отбора комплектации заказов*. Так как на складе осуществляется адресное хранение, система волновой комплектации позволит в значительной мере оптимизировать бизнес-процесс. При волновом методе заказы разделяются на части, соответствующие зонам комплектации склада. За счет этого уменьшается количество перемещений между местами отборки и происходит упреждение вынужденного простоя. В данном случае маршрут комплектовщика строится так, чтобы за один проход он мог собирать сразу несколько заказов. Кроме того, в рамках рассматриваемой системы есть возможность закрепления ответственных сотрудников за конкретными зонами, что улучшит ориентацию комплектовщиков в каждой отдельной части склада и сократит время выполнения операций.

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что внедрение данного метода позволит увеличить скорость комплектации заказов.

Внедрение системы волнового отбора при комплектации заказов не требует дополнительных затрат, так как оно возможно на базе используемой на предприятии WMS-системы, рассчи-

тывающей и запускающей последовательные волны, зависящие от специфических критериев их формирования.

Кроме того, в качестве преимущества внедрения данной системы можно выделить снижение рабочей нагрузки на каждого комплектовщика, что позитивно сказывается на качестве выполнения операций.

Таким образом, на примере текущего бизнес-процесса интернет-магазина товаров для дома, а также с учетом выявленных показателей эффективности и экономической целесообразности нововведений были разработаны предложения по оптимизации процесса комплектации товаров, внедрение которых позволит сократить время выполнения операций, повысить точность сборки заказов и улучшить качество выполнения процесса, что позитивно скажется на деятельности организации в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гимельштейн Е.А., Годван Д.Ф., Левченко К.О. RFID-системы для автоматизации складского учета // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2021. – № 1 (18). Электронный ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rfid-sistemy-dlya-avtomatizatsii-skladskogo-ucheta>
2. Громилова Д.А. Систематизация методов отбора на складах // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – №2 (56). Электронный ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemizatsiya-metodov-otbora-na-skladah/viewer>
3. Ехлаков Ю.П. Проблема автоматизации и оптимизации деятельности распределительного центра предприятия // Доклады ТУСУР. – 2011. – № 2–3 (24). Электронный ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-avtomatizatsii-i-optimizatsii-deyatelnosti-raspre-delitel'nogo-tsentra-predpriyatiya>
4. Коробков Е.В. Процесс комплектации заказов на складе. Обзор // Наука и Образование. – 2015. – № 4 (201). Электронный ресурс: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-komplektovaniya-zakazov-na-sklade-obzor/viewer>
5. Логист.ру. Электронный ресурс: URL: <https://logist.ru/archive/YaBB.cgi?action=print;num=1220269398>
6. Питер-Консалт. Электронный ресурс: URL: <https://piter-consult.ru/>



Фото автора Tiger Lily: Pexels

7. Ситек. Электронный ресурс: URL: <https://clck.ru/dW2jc>
8. BSC Designer. Электронный ресурс: URL: <https://bscdesigner.ru/kpi-sklada.htm>
9. Lobanov Logist. Электронный ресурс: URL: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/56544/
10. Spark. Электронный ресурс: URL: <https://spark.ru/startup/mirada/blog/28286/vidi-skladskogo-hranieniya>