

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ

Швецов В. В.,  
студент,  
Лукашук О. А.,  
доц., к. т. н.

*Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург*

Повышение грузопотоков остро ставит проблему автоматизации складских и логистических операций. Автоматизированные системы хранения (АСХ) являются современными разработками на базе подъемно-транспортных технологий и позволяют предприятию эффективно использовать вертикальное пространство для увеличения объема хранения с одновременным сокращением общей площади склада. В статье проведен анализ достоинств и недостатков АСХ с целью оптимизации проектных решений последующих аналогичных систем.

**Ключевые слова:** автоматизация, склад, автоматизированные системы хранения.

## ON OPTIMIZING THE DESIGN OF AUTOMATED STORAGE SYSTEMS

The increase in freight traffic raises the problem of automation of warehouse and logistics operations. Automated storage systems (ASS) are modern developments based on lifting and transport technologies and allow the enterprise to effectively use the vertical space to increase the volume of storage while reducing the total area of the warehouse. The article analyzes the advantages and disadvantages of ASS in order to optimize the projects for solutions of similar systems.

**Keywords:** automation, warehouse, automated storage systems.

Автоматизированные системы хранения представляют собой совокупность подъемно-транспортных систем, управляемых компьютером.

Однако, несмотря на то, что АСХ по своей сути являются современными разработками на базе подъемно-транспортных технологий, они все же имеют ряд недостатков. Цель данной работы заключается в том, чтобы рассмотреть конкретный пример АСХ и выявить недочеты, которые в дальнейшем стоит учитывать при будущем проектировании подобных систем. Иными словами, определить дальнейшее направление модернизации складских технологий [1].

Вертикальная система хранения Arsenal AS/RS (далее — оборудование или система) предназначена для эффективного хранения и учета товарно-материальных ценностей (ТМЦ), размещаемых на паллетах. Система может использоваться в различных отраслях промышленности. Конструкция оборудования позволяет установить его в практически любое помещение промышленного предприятия и использовать совместно с грузоподъемным оборудованием различного типа [2].

Работа вертикальной системы хранения Arsenal AS/RS основана на применении принципа адресного (ячеистого) хранения ТМЦ: каждой паллете с размещенными на ней ТМЦ отводится определенное физическое место на стеллаже и логическое место в базе данных — ячейка. Поиск и запрос необходимой ТМЦ (артикула) или паллеты выполняется оператором с помощью сенсорной панели управления. После получения запроса на выдачу паллета извлекается штабелером из стеллажа и доставляется в соответствующее окно выдачи. Все операции по доставке паллет автоматизированы и не требуют вмешательства оператора.

После доставки паллеты в окно выдачи ТМЦ с нее могут быть разгружены грузоподъемной техникой, имеющейся в распоряжении владельца оборудования. Разгруженная паллета по команде оператора загружается штабелером обратно в стеллаж.

При эксплуатации системы в сетевом режиме для удобства учета и хранения ТМЦ предусмотрена возможность использования дополнительных устройств, таких как сканер штрих-кодов, принтер

этикеток. Предустановленное на оборудование программное обеспечение (ПО) располагает сервисным модулем, позволяющим управлять системой в полуавтоматическом и ручном режимах, что необходимо при проведении ремонтных операций и техобслуживания.

Система состоит из рамы, штабелера, окна выдачи и паллет. Штабелер перемещается по направляющему рельсу между стеллажами (рис. 1). Перемещение выполняет мотор-редуктор, установленный на основании штабелера. Все операции по разгрузке и загрузке ТМЦ с паллет выполняются в окне выдачи. Окно выдачи оборудовано автоматической дверью с электромеханическим приводом, выдвигаемым столом и защитной панелью. Защитная панель окна разграничивает зону выдачи и зоны хранения и препятствуют доступу персонала в зону работы оборудования.

Основными преимуществами AS/RS являются:

1) Повышение максимального грузооборота на 200–500 %, по сравнению с работами, выполняемыми оператором на погрузочной технике.

2) Использование минимума складских работников.

3) Высокая скорость обработки грузов за счет отсутствия задержек, связанных с человеческим фактором.

4) Минимизация ошибок за счет внедрения адресной системы хранения товаров.

5) Постоянная доступность всех товаров. Необходимую коробку не нужно искать вручную, достаточно лишь ввести ее идентификатор, и механизм без задержек ее достанет.

6) Сокращение проходов между стеллажами позволяет преобразовать до 80 % этого пространства в складские зоны.

7) Минимизация человеческого труда, сокращает риски хищения и повреждения деталей и заготовок при их обработке.

8) Высокая грузоподъемность и максимальное использование высоты помещения.

9) Снижение расходов на охрану труда и обучение кладовщиков.

10) Гибкость настройки оборудования под параметры помещения, возможность его модернизации.

Перечисленные преимущества позволяют значительно снизить операционные издержки.

Также система имеет некоторые недостатки:

1) Высокая стоимость системы.

2) Необходимость равномерного ручного распределения ТМЦ по паллете.

3) Строгие требования к размещению и габаритам ТМЦ, вследствие чего — неполная загрузка паллет (около 70 %).

4) Сложность технического обслуживания, связанная с труднодоступностью дальних узлов.

5) Недостатки ПО системы, связанные с многократной ручной авторизацией, и как следствие — лишние затраты времени.

Выявленные недостатки следует учесть при дальнейшем проектировании вертикальных систем хранения.

Используя современные технологии в производстве, предприятие повышает не только производительность, но и качество продукции. Для того чтобы добиться высоких показателей, необходимо обеспечить бесперебойное снабжение оборудова-

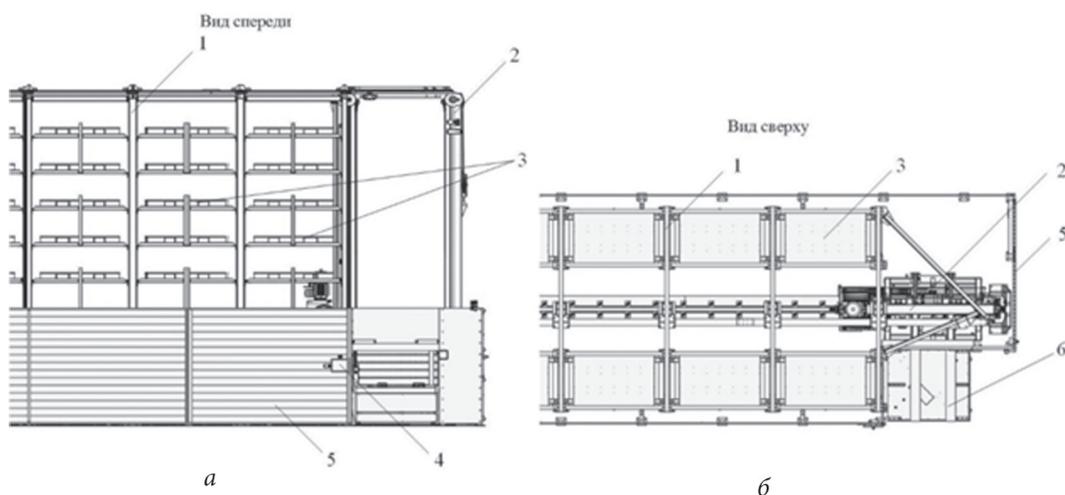


Рис. 1. Состав оборудования:

1 — рама; 2 — штабелер; 3 — паллеты; 4 — сенсорная панель управления; 5 — ограждения; 6 — окно выдачи

ния материалами, а также их учет. В этом случае требуется обеспечить производство высокопроизводительным складом, который будет интегрирован в АСУТП предприятия.

Эффективное решение для организации такого склада заключается в его автоматизации как с точки зрения учета материалов, так и с точки зрения увеличения его емкости при небольших размерах.

#### **Список литературы**

1. Автоматизированная складская система ARSENAL AS/RS // Семаргл. URL: <https://semargl.pro/> (дата обращения: 12.10.2021).
2. ACX Asrenal AS/RS // Семаргл. URL: <https://semargl.pro/services/avtomatizirovannye-sistemy-khraneniya/avtomatizirovannaya-skladskaya-sistema-arsenal-as-rs/> (дата обращения: 12.10.2021).