



УДК 725.4.054

А. А. ЯКОВЛЕВ, д-р архитектуры, проф. кафедры архитектурного проектирования; **М. А. ЯКОВЛЕВ**, канд. архитектуры, ст. преп. кафедры истории архитектуры и основ архитектурного проектирования

КАЖДОЙ ВЕЩИ СВОЕ МЕСТО. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СКЛАДСКИХ ЗДАНИЙ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Россия, 603952, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-17-83; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: складской комплекс, «каждой вещи свое место», складуемая грузовая единица, структура системы складирования, система коммиссионирования, управление грузопереработкой.

«Каждой вещи свое место» – эта особенность рассматривает складуемую грузовую единицу как элемент восьми подсистем – подъемно-транспортное оборудование, вид складирования, система коммиссионирования, управление грузопереработкой, здание, тара, транспорт и дополнительное оборудование. Главные особенности хранения – адресность, сезонность, оборачиваемость и однородность.

«Каждой вещи свое место» – эта особенность рассматривает складуемую грузовую единицу как элемент восьми подсистем – подъемно-транспортное оборудование, вид складирования, система коммиссионирования, управление грузопереработкой, здание, тара, транспорт и дополнительное оборудование. Главные особенности хранения – адресность, сезонность, оборачиваемость и однородность [1].

Складуемая грузовая единица является центральным элементом системы складирования, на которую ориентированы восемь подсистем:

1. **Здание** – одноэтажное каркасное, с несущими стенами, большепролетное, высотное, многоэтажное, специальное.

2. **Подъемно-транспортное оборудование** – тележка ручная, транспортер, гидравлическая тележка, фронтальный электропогрузчик, электроштабелер с поводом, электроштабелер с подъемной кабиной, кран-штабелер, автопогрузчик, кран мостовой электрический, кран-штабелер электрический, кран консольно-поворотный, стеллажный кран-штабелер, напольное безрельсовое электротранспортное средство, автопогрузчик, робокар, средства непрерывного транспорта, кран-балка с тельфером, уравнильная площадка, подъемный стол, перекидной мостик, монорельсовая система.

3. **Вид складирования** – произвольно в штабеле блоками, в штабеле рядами, в передвижных стеллажах, в полочных стеллажах, в проходных стеллажах, в гравитационных стеллажах, в консольных стеллажах, конвейерное хранение, в сквозных стеллажах в элеваторных стеллажах, в ячеечных стеллажах, в стеллажах карусельного типа, в манипуляторах.

4. **Система коммиссионирования** – с мест хранения, в зоне комплектации, централизованная отборка, децентрализованная отборка, одномерное



перемещение, двухмерное перемещение, динамическое положение, статическое положение, ручная, механическая.

5. **Управление грузопереработкой** – вручную, в местном режиме, в дистанционном режиме, в режиме он-лайн, в режиме офф-лайн, автономно, автономно в местном режиме с помощью пульта управления, автоматически в дистанционном режиме с помощью пульта, расположенного вне стеллажного прохода, автоматически по системе офф- или он-лайн.

6. **Тара** – поддоны (плоские, ящичные, стоечные, специальные), контейнеры (мало-, средне- и крупнотоннажные), грузовые поддоны, решетка, цистерны, бункеры, ящики, кассеты, бочки, контейнеры.

7. **Транспорт** – еврофура (трейлер), КамАЗ, МАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, легковой универсальный автомобиль (а также железнодорожный, водный, воздушный транспорт).

8. **Дополнительное оборудование** – промышленные пылесосы, подметальные машины, газационная установка, средства перегрузки, приборы контроля, доквеллеры, автоматы для упаковки и этикетирования, машины для шнуровки, машины для обработки и переработки, промышленные роботы, измерительная техника, фасовочное оборудование, машины для измерения, обмотки, резания, оборудование для контроля массы и габаритов груза, прессы для пакетирования отходов [2].

Система складирования – это определенным образом организованная совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающая оптимальное размещение материального потока на складе и рациональное управление им. **Структуру системы складирования** образуют *техничко-экономическая, функциональная и поддерживающая подсистемы*.

Техничко-экономическая подсистема состоит из совокупности элементов, характеризующих технические и технологические параметры складского помещения и оборудования, виды товароносителей: **складируемые грузовые единицы** – груз, скомпонованный и сформированный на внешних товароносителях, таких, как плоские, ящичные, стоечные, сетчатые поддоны и полуподдоны, кассеты; **здания и сооружения**, которые предназначены для складирования и различаются по конструкции и этажности (закрытые, полужакрытые площадки, открытые площадки, многоэтажные, одноэтажные, высотные, высотно-стеллажные, с перепадом высот); **подъемно-транспортное оборудование** – технические средства, предназначенные для перемещения груза на территории склада. Элементы **функциональной подсистемы** определяют процесс грузопереработки на складе. К ним относятся: а) **вид складирования** – единство технологического оборудования, предназначенного для складирования груза со способом размещения товаров на складе и их хранением, б) **система комиссионирования** – комплекс операций по подготовке, отбору и комплектации товаров и их доставке в соответствии с требованиями клиента; в) **управление перемещением грузов**, обусловленное возможностями технологического и обслуживающего оборудования. Элементы **поддерживающей подсистемы** оказывают информационно-компьютерную поддержку, правовое, организационно-экономическое, экологическое и эргономическое обеспечение эффективного функционирования складской сети. Структура системы складирования проектируется с учетом места склада в логистической системе, целей и задач ее создания, номенклатуры перерабатываемого материального



потока. Организация связей между элементами каждой подсистемы должна обеспечивать всестороннюю интеграцию всех элементов системы складирования, их оперативное и надежное взаимодействие [3].

В зоне основного хранения применяется два основных способа хранения: **штабелирование и складирование грузов в стеллажах**. В зависимости от технологического оборудования, высоты складирования и технологических решений в зоне хранения складирование грузов можно осуществлять различными видами подъемно-транспортных средств. В зависимости от интенсивности грузопотоков это могут быть поводковые электроштабелеры или электропогрузчики. При **стеллажном хранении** поддонных грузов используются полочные, проходные, гравитационные, передвижные, консольные стеллажи. Пополнение запасов на местах хранения осуществляется тремя способами: **автоматизированный учет и пополнение** (при наличии информационной поддержки процесса грузопереработки); **визуальное наблюдение** (при обычной системе хранения и пополнения); **определение нехватки товара при комплектации** (нехватка товарных запасов определяется отборщиками при комплектации заказа) [4].

В процессе хранения товара учитывают внутренние, внешние и складские факторы. **Внутренние факторы** – изменение свойств некоторых товаров или материалов происходит в результате того, что они содержат вещества определенного состава или свойств, существование которых зависит от условий и режима производства или от применения соответствующей тары и упаковки. **Внешние факторы** – в процессе хранения на изделие действуют: кислород, озон, водяные пары, двуокись серы или углекислый газ, аэрозоли и пары химических соединений, находящихся в воздушной среде, облучение, температуры, микроорганизмы и другие атмосферные факторы. На складе необходимо обеспечивать соответствующие условия хранения каждой товарной группы. Это, в первую очередь, означает поддержание температурного режима и необходимого уровня влажности для товаров, качество которых зависит от данного фактора. **Складские факторы** – сохранность многих грузов связана со способами хранения: например, хрупкие грузы не следует хранить в штабеле. Необходимо учитывать сроки поступления товаров, особенно скоропортящихся грузов, или грузов с ограниченным сроком хранения, а также обеспечивать подходящее соседство товаров [5].

Разработка оптимальной системы складирования и объемно-планировочных решений происходит на этапе технологического проектирования для тех складских площадей, на которых планируется переработка грузов. Система складирования требует выбора технологических и подъемно-транспортных средств на основе характеристик складских грузовых единиц и специфики комплектации заказов для клиентов. Задачей проектировщиков является разработка конкурентоспособных вариантов системы складирования с учетом рациональной технологии переработки грузов. Они становятся основой при разработке объемно-планировочных решений складских зданий. В рамках зон основного производственного назначения осуществляется расстановка технологического оборудования с учетом характеристик подъемно-транспортной техники, обеспечивающей переработку грузов на складе. Оптимальный вариант объемно-планировочных решений склада становится основой дальнейших разработок технологии переработки грузов. Складирование – процесс приемки,

размещения, накопления, хранения, переработки, отпуска и доставки продукции на складе. Основные *задачи* складирования: определение полезной площади склада и стратегии ее оптимального использования; определение оптимального количества и загрузки подъемно-транспортного оборудования на складе; оптимизация использования емкости склада; сокращение времени хранения продукции; увеличение оборачиваемости склада [6].

Основные *функции* складирования: преобразование производственного ассортимента в потребительский; выравнивание временного, количественного и ассортиментного разрывов между производством и потреблением продукции, что обеспечивает непрерывность производства и снабжения. Выравнивание по времени необходимо, когда время возникновения спроса на продукцию не соответствует времени изготовления. Выравнивание по количеству необходимо в серийном производстве, при котором изготавливается большее количество продукции, чем это необходимо исходя из текущего спроса. Выравнивание ассортимента необходимо, если различная продукция требуется в различное время; контроль и поддержание требуемого уровня запасов продукции [7].

Чтобы складское хозяйство работало эффективно, оно должно отвечать следующим *требованиям*: склады должны быть специализированными, так как продукция с различными физико-химическими свойствами может требовать разных условий хранения; складское помещение, если это необходимо, надо оборудовать стеллажами, полками, шкафами и ящиками для хранения продукции; легковоспламеняющиеся вещества необходимо хранить в изолированных складах, имеющих мощное противопожарное оборудование; материалы открытого хранения: кирпич, песок, пиломатериалы, металлопрокат необходимо размещать на специальных территориях склада под навесом, защищающим их от воздействия атмосферных осадков [8].

Выявлены основные приемы реализации данной особенности для 6 типов зданий современных складских комплексов:

1 тип – одноэтажные каркасные (характерны для производственного, торгового и транспортного направления складской деятельности) – стеллажное хранение, приспособление под разные виды внешнего транспорта, широкий выбор подъемно-транспортного оборудования.

2 тип – одноэтажные с несущими стенами (характерны для производственного и торгового направления складской деятельности) – штабельное хранение, изоляция разных типов грузовых единиц, оптимальное использование площади и емкости склада.

3 тип – одноэтажные большепролетные (характерны для торгового, транспортного и агропромышленного направления складской деятельности) – стеллажное хранение, приспособление под разные виды внешнего транспорта, широкий выбор подъемно-транспортного оборудования.

4 тип – одноэтажные высотные (характерны для производственного, торгового и транспортного направления складской деятельности) – автоматизированное стеллажное хранение, приспособление под разные виды внешнего транспорта, автоматическое управление грузопереработкой, отбор с мест хранения.

5 тип – многоэтажные (характерны для производственного и торгового направления складской деятельности) – штабельное и стеллажное хранение,



ограничение веса подъемно-транспортного оборудования, отбор с мест хранения, оптимальное использование площади и емкости склада.

6 тип – специальные (изолированные, заглубленные, сооружения) (характерны для производственного, торгового и агропромышленного направления складской деятельности) – штабельное и стеллажное хранение, хранение навалом, создание специальных температурно-влажностных режимов хранения, отбор с мест хранения, применение специальных транспортных средств.

Выявлены перспективы развития данной особенности и даны рекомендации для 6 типов зданий современных складских комплексов:

1 тип – одноэтажные каркасные (характерны для производственного, торгового и транспортного направления складской деятельности) – увеличение однородности хранения, добавление мест штабельного хранения, возможность увеличения емкости склада за счет внутренних резервов.

2 тип – одноэтажные с несущими стенами (характерны для производственного и торгового направления складской деятельности) – увеличение адресности хранения, возможность увеличения емкости склада за счет внутренних резервов и нового строительства.

3 тип – одноэтажные большепролетные (характерны для торгового, транспортного и агропромышленного направления складской деятельности) – увеличение однородности хранения, добавление мест штабельного хранения, возможность увеличения емкости склада за счет внутренних резервов.

4 тип – одноэтажные высотные (характерны для производственного, торгового и транспортного направления складской деятельности) – возможность увеличения емкости склада за счет нового строительства.

5 тип – многоэтажные (характерны для производственного и торгового направления складской деятельности) – возможность увеличения емкости склада за счет нового строительства.

6 тип – специальные (изолированные, заглубленные, сооружения) (характерны для производственного, торгового и агропромышленного направления складской деятельности) – учет возможности хранения под навесами, возможность увеличения емкости склада за счет внутренних резервов и нового строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алесинская, Т. В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления : учебное пособие / Т. В. Алесинская ; Таганрогский радиотехнический университет. – Таганрог : ТРТУ, 2005. – 121 с. – Текст : непосредственный.
2. Башарина, О. Ю. Задача исследования и оптимизации функционирования логистических складских комплексов / О. Ю. Башарина. – Текст : непосредственный // Транспортная инфраструктура Сибирского региона : материалы V Международной научно-практической конференции. – Иркутск : ИрГУПС, 2014. – Том 1. – С. 435–440.
3. Белоусова, Н. С. Архитектурное формирование транспортно-логистических комплексов : специальность 18.00.01 : диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры / Белоусова Наталья Сергеевна. – Екатеринбург : Уральская государственная архитектурно-художественная академия, 2007. – 154 с. – Текст : непосредственный.
4. Бульба, А. В. Оптимизация складских технологических процессов и расчет складских мощностей при обработке материального потока в терминально-складских



комплексах / А. В. Бульба, В. А. Демин. – Текст : непосредственный // Интегрированная логистика. – 2008. – № 6. – С. 8–12.

5. Ермилов, А. В. Этапы создания складского комплекса / А. В. Ермилов. – Текст : непосредственный // Логистика и управление цепями поставок. – 2006. – № 2. – С. 21–22.

6. Рыбаков, И. В. Анализ адресной системы управления складом / И. В. Рыбаков. – Текст : непосредственный // Учетно-аналитическое обеспечение и оценка управленческих решений : межвузовский сборник научных статей. – Саратов : Поволжская академия государственной службы им. П. А. Столыпина, 2006. – С. 72–76.

7. Дыбская, В. В. Логистика складирования : учебник / В. В. Дыбская. – Москва : НИЦ ИФРА-М, 2018. – 559 с. – Текст : непосредственный.

8. Фразелли, Э. Мировые стандарты складской логистики / Э. Фразелли ; перевод с английского Д. Любовина. – Москва : Альпина Паблишер, 2012. – 330 с. – ISBN 978-5-9614-1901-6. – Текст : непосредственный.

YAKOVLEV Andrey Aleksandrovich, doctor of architecture, professor of the chair of architectural design; YAKOVLEV Mikhail Andreevich, candidate of architecture, senior teacher of the chair of architecture history and architectural design

EVERY THING HAS ITS PLACE. ARCHITECTURAL AND PLANNING FEATURES OF WAREHOUSE BUILDINGS FORMATION

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering.

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603952, Russia.

Tel.: +7(831) 430-17-83; fax: +7(831) 430-19-36; e-mail: nir@nngasu.ru

Key words: warehousing complex, “every thing has its place”, stored cargo unit, warehousing system structure, picking system, cargo handling management.

“Every thing has its place” - this feature considers the stored cargo unit as an element of eight subsystems - material handling equipment, storage type, picking system, cargo handling management, building, tare, transport and additional equipment. The main features of storage are addressability, seasonality, turnover and homogeneity.

REFERENCES

1. Alesinskaya T. V. Osnovy logistiki. Obshchie voprosy logisticheskogo upravleniya [Fundamentals of logistics. General issues of logistics management]: ucheb. posobie; Taganrog. radiotekh. un-t. Taganrog, TRTU, 2005, 121 p.

2. Basharina O. Yu. Zadacha issledovaniya i optimizatsii funktsionirovaniya logisticheskikh skladskikh kompleksov [The task of researching and optimizing the functioning of logistics warehouse complexes]. Transportnaya infrastruktura Sibirskogo regiona [Transport Infrastructure of the Siberian Region]: materialy V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Irkutsk, IrGUPS, 2014, Vol. 1, P. 435–440.

3. Belousova N. S. Arkhitekturnoe formirovanie transportno-logisticheskikh kompleksov [Architectural formation of transport and logistics complexes]: spetsialnost 18.00.01 : diss. kand. arkhitektury; Ural. gos. arkhitekt.-khudozh. akademiya. Ekaterinburg, 2007, 154 p.

4. Bulba A. V., Demin V. A. Optimizatsiya skladskikh tekhnologicheskikh protsessov i raschet skladskikh moshchnostey pri obrabotke materialnogo potoka v terminalno-skladskikh kompleksakh [Optimization of warehouse technological processes and calculation of warehouse capacities when processing material flow in terminal-warehouse complexes]. Integrirovannaya logistika [Integrated Logistics], 2008, № 6, P. 8–12.



5. Ermilov A. V. Etapy sozdaniya skladsogo kompleksa [Stages of creating a warehouse complex]. Logistika i upravlenie tsepyami postavok [Logistics and Supply Chain Management], 2006, № 2, P. 21–22.

6. Rybakov I. V. Analiz adresnoy sistemy upravleniya skladom [Analysis of the address system of warehouse management]. Uchetno-analiticheskoe obespechenie i otsenka upravlencheskikh resheniy [Accounting and Analytical Support and Evaluation of Management Decisions]: mezhvuz. sb. nauch. st. Saratov, Povolzh. akademiya gos. sluzhby im. P.A. Stolypina, 2006, P. 72–76.

7. Dybskaya V. V. Logistika skladirovaniya [Warehouse logistics]: uchebnik. Moscow, NITs IFRA-M, 2018, 559 p.

8. Frazelli E. Mirovye standarty skladskey logistiki [World standards of warehouse logistics]: perevod s angliyskogo D. Lyubovin. Moscow, Alpina Publisher, 2012, 330 p. ISBN 978-5-9614-1901-6.

© А. А. Яковлев, М. А. Яковлев, 2025

Получено: 19.05.2024 г.