

УДК 658.78.001.2

Ю. С. КУПРИЕНКО, А. Д. ВАСИЛЬЕВА (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН СКЛАДА

Рассматриваются основные технологические зоны склада, факторы, влияющие на их расположение, а также выделены параметры, которые играют важную роль при проектировании зон склада. Определены основные требования к проектированию складских зон.

Целью данной работы является рассмотрение основных технологических зон склада, вариантов их планировки и расчет с учетом всех особенностей основных параметров и характеристик.

Вопросы проектирования технологических зон склада рассматриваются в различных работах. Так, в работе «Склад и логистика» А. В. Черновалова [1] подробно рассмотрены виды и функции складов, способы их оптимального расположения и организация управления складскими операциями, современные складские технологии. В пособии «Логистика складирования для практиков» В. В. Дыбской [2] приведены рекомендации по эффективному проектированию и использованию складских систем, планировке складских площадей и другим проблемам логистики складирования. В учебно-методическом пособии «Логистика запасов и складирования» И. А. Елового, Е. В. Малиновского, Е. В. Настаченко [3] особое внимание уделено основным положениям, методам и моделям организации логистического процесса на складах и проектированию складских технологических зон. В учебном пособии «Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы» [4] приведены методы проектирования и оценки экономической эффективности механизированных и автоматизированных складов. На сайте [5] рассмотрены методики расчета технологических зон склада, основные требования и возможные способы повышения эффективности при их проектировании.

Расчет технологических зон склада – это уникальный процесс, учитывающий возможную вариативность основных процедур, которые выполняют работники склада, так как при изменениях в последовательности или исключении каких-либо операций меняется расчетная вместимость зон.

При выборе варианта планировки складских помещений приходится искать компромисс между пространством, количеством рабочей силы и степе-

нюю механизации. Большая площадь не всегда преимущество, поскольку необходимо учитывать расстояние, которое должны преодолевать работники при перемещении товаров. Ограничение пространства также ведет к снижению эффективности. Прежде чем выбрать вариант планировки склада, тщательно изучают все характеристики товара, подлежащего хранению, – физические свойства, объем и регулярность перемещения, частоту отбора, скорость реализации [1].

Задачами проектирования складских зон является определение их параметров, обеспечивающих рациональное выполнение соответствующего процесса при минимальных затратах на единицу продукции, учитывая все индивидуальные особенности функционирования складской системы [2].

Рассмотрим основные технологические зоны склада и их расчет.

Зону разгрузки товара используют для разгрузки прибывающих транспортных средств и кратковременного хранения. Она может быть расположена как внутри склада, так и снаружи. Зона должна быть защищена от неблагоприятных погодных условий и обеспечена надлежащей работой подъемно-транспортного оборудования для разгрузки транспортных средств. При планировании зоны необходимо предусмотреть возможность для маневрирования тележек, погрузчиков и аппарели для беспрепятственного заезда в кузов автомобиля.

При расчете технологической зоны разгрузки необходимо учитывать количество, вид и характеристики транспортных средств и неравномерность их прибытия, характер грузов, необходимое для выгрузки время, а также возможности использовать в «пиковые» часы площади смежных зон.

Аналогичные расчеты выполняются также для зоны погрузки, в которой производится загрузка транспортных средств. Основными ее параметрами являются площадь участка и количество ворот и подъездных рамп. Основной характеристикой зоны погрузки является пропускная способность склада. Изменить ее можно путем оптимизации внутреннего рабочего пространства или путем добавления пунктов приема-выгрузки товара.

В зоне приемки производят прием, распределение, учет и временное хранение прибывшего груза. В этой зоне также может происходить упаковка и маркировка товара. Для повышения эффективности складских процессов зона должна быть требуемой площади и обеспечена необходимым оборудованием, близко располагаться к зоне разгрузки.

Площадь зоны приемки рассчитывается на основании нагрузок на 1 м² площади этой зоны [3]:

$$S_{\text{пр}} = \frac{365 Q_{\text{сут}}^{\text{р(ск)}} t_{\text{п}} k_{\text{пр}} d_{\text{п}}}{D_{\text{р}} q}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{сут}}^{\text{р(ск)}}$ – расчетный суточный грузопоток на складе, т/сут; $t_{\text{п}}$ – продолжительность нахождения товара в зоне приемки, сут; $k_{\text{пр}}$ – коэффициент, учи-

тывающий дополнительную площадь на проходы, отступы от стен склада и т. п.; $d_{п}$ – доля товаров, проходящих приемку; D_p – число рабочих дней на складе в течение года; q – нагрузка на 1 м^2 площади зоны приемки.

Приемочная экспедиция предназначена для разгрузки транспортных средств и приемки грузов в нерабочее время (вечернее, ночное время, праздничные дни) по количеству мест и кратковременного хранения до передачи в зону хранения. Она должна размещаться в отдельном помещении склада, но недалеко от зоны разгрузки.

Зона хранения товара занята оборудованием для хранения и непосредственно самим товаром. Особенностью технологической организации данной зоны может являться выделение участка для подготовки товаров перед размещением на стеллажах. Для оптимального использования площади этой зоны необходимо с помощью расчетных параметров подобрать способ хранения и стеллажное оборудование.

Для расчета зоны склада, где осуществляется стеллажное хранение товара, необходимо определить:

- количество и типоразмеры ячеек для размещения запаса;
- технологию хранения в зависимости от количества обращений к каждой ячейке (наиболее распространенные для хранения паллет фронтальные, набивные и гравитационные стеллажи; для полочного хранения используются мезонины с различными размерами полок).

В зоне комплектации отбирают грузы из зоны хранения для подготовки к отправке в зону погрузки. Зона комплектации должна быть оснащена оборудованием с учетом особенностей самого товара и выбранной системы комиссионирования. Эта зона должна обеспечивать также движение грузопотока в экспедицию отправки или к погрузочной рампе, поэтому ее расположение предполагает непосредственную близость к зоне хранения [3].

Площадь зоны комплектации рассчитывается на основании нагрузок на 1 м^2 площади этой зоны [3]:

$$S_{пр} = \frac{365 Q_{сут}^{p(ск)} t_{км} k_{пр} d_o}{D_p q}, \quad (2)$$

где $t_{км}$ – продолжительность нахождения товара в зоне комплектации, сут; d_o – доля товаров, проходящих комплектование.

Важно помнить о своевременном заполнении зоны комплектации, поскольку для отдельно выделенных зон при высокой оборачиваемости это часто становится узким местом процесса – могут быть сбои в комплектации и доставке заказов.

Отправочная экспедиция предназначена для комплектации отгрузочных партий, особенно в тех случаях, когда склад разделен на несколько складских помещений или осуществляется централизованная доставка заказов потребителям в соответствии с оптимальным маршрутом. В этой зоне вы-

полняется сбор, контроль, кратковременное хранение подготовленных к отправке грузовых единиц, накопление и объединение заказов с другими, имеющими схожие маршруты, т. е. происходит консолидация отправок для организации их доставки потребителям.

Эффективная работа склада возможна только при рациональной организации вспомогательных зон на складе, грамотной отладке процесса приемки, отгрузки и хранения товаров с разными габаритами и физико-химическими свойствами.

Хранение должно быть удобным, а укладка готовой продукции должна быть выполнена аккуратно. Необходимо учитывать требования к условиям хранения, обработки и товарному соседству: общие участки и со специальными условиями хранения.

Эффективность работы склада зависит от выполнения ряда технологических требований, предъявляемых к устройству склада и планированию складских помещений. Складские помещения необходимо планировать таким образом, чтобы:

- внутрискладской технологический процесс был поточным (желательно сквозным, прямоточным) и непрерывным;
- продукция на складе занимала меньше складской площади и объема, тем самым обеспечивала их оптимальное использование;
- условия хранения позволяли полностью сохранять количество продукции и не допускали ухудшение ее качества ниже существующих норм;
- было правильно выбрано и размещено складское оборудование, определены необходимые размеры проходов и проездов;
- обеспечивалась возможность применения средств механизации и автоматизации, их высокопроизводительная работа.

Кроме перечисленных условий устройство складов и организация их работы должны отвечать требованиям экологической безопасности, санитарии и гигиены труда, сохранности грузов, техники безопасности и пожарной безопасности, которые определяются действующими стандартами (СТБ), ГОСТами, строительными нормами и правилами (СНиП), санитарными правилами и нормами (СанПиН) [4].

В заключение можно сделать вывод о том, что методика проектирования склада в целом применима при проектировании основных складских зон и сводится к совместной разработке технологии грузопереработки и системы складирования, в результате которой осуществляется выбор типов и характеристик складского оборудования и параметров самого объекта. При проектировании складских зон особое значение имеет разработка технологической части проекта, которая связывает организацию технологического процесса с пространственным делением складской площади на рабочие зоны. Правильная организация складских технологических зон позволяет минимизировать арендную плату в расчете на единицу товарооборота. Эффек-

тивность складских операций также зависит от инвестиций в программное обеспечение, технологический транспорт и стеллажное оборудование. Только комплексный анализ материальных ресурсов и технологических норм позволяет сделать работу склада максимально эффективной [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Склад и логистика / А. В. Черновалов [и др.]; под ред. А. В. Черновалова. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

2 **Дыбская, В. В.** Логистика складирования для практиков / В. В. Дыбская. – М. : Альфа-Пресс, 2005. – 408 с.

3 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.

4 Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы / Н. П. Берлин [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 502 с.

5 Расчет и проектирование технологических зон склада как элемент комплексного аудита складской логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://yolka.io/blog/raschet_i_roektirovanie_tehnologicheskikh_zon_sklada. – Дата доступа : 10.04.2023.

Получено 31.05.2023