

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СКЛАДА

*И.Н. САДОВНИКОВ, Д.О. МОСКВИН*

*Научный руководитель – профессор, к.т.н. В.П. МИКЛУШ*

Для расчета полезной площади склада необходимо знать некоторые характеристики склада и плановые показатели его работы. К их числу относятся емкость склада, полезная и общая площадь, пропускная способность и оборот склада. Рассмотрим поочередно эти показатели.

### *1. Емкость и грузооборот склада.*

Под емкостью склада понимают максимальное расчетное количество грузов, которое может быть размещено для хранения на данном складе. Грузы обычно исчисляются в тоннах. Например, емкость склада составляет 1200 тонн (Еск. = 1200 т).

Другим важным показателем является грузооборот склада – количество грузов, которые были переработаны на складе за определенный период. Например, годовой грузооборот склада составляет 10 тысяч тонн в год ( $Q = 10\,000$  т/год). Это значит, что на складе за год было переработано 10 тысяч тонн грузов.

Под складской переработкой понимают складские операции по приему и проверке грузов, их размещению на складе для хранения, изъятия, комплектации и отправке получателю, образующих в совокупности складской технологический процесс.

Производным показателем от величин Еск. и  $Q$  является средний срок хранения грузов:

$$T_{CP} = D_P \times \gamma \times \text{Еск.} / Q, \quad (1)$$

где  $D_P$  – количество рабочих дней в году;

$\gamma$  – коэффициент использования емкости склада.

Емкость склада не всегда используется на 100%. Как правило, используется только часть емкости склада, и тогда коэффициент  $\gamma$  будет меньше единицы.

### *2. Полезная площадь склада.*

Основной функцией любого склада является хранение продукции. Для выполнения этой функции служит зона хранения, где

располагается складское оборудование, в котором хранится продукция. Та часть зоны хранения, которая непосредственно занята складским оборудованием, носит название полезной площади склада.

Например, если емкость склада для хранения тяжелых металлических изделий (металлические заготовки, инструменты, метизы, детали, агрегаты, узлы и т.п.) равна 1200 т, а максимальная допустимая нагрузка на пол складского помещения составляет  $3,0 \text{ т/м}^2$ , то полезная площадь склада определится по формуле и составит

$$S_{\text{пол}} = E / Q = 1200 / 3 = 600 \text{ м}^2, \quad (2)$$

где  $E$  – емкость склада, т;

$Q$  – допустимая нагрузка на пол склада,  $\text{т/м}^2$ .

Под общей площадью склада следует понимать основные производственные помещения, включая участки приемки и комплектования, отправочную и приемочную экспедицию, а также площадь проходов и проездов между стеллажами и другим складским оборудованием. В каждом конкретном случае размер общей площади склада определяется планировкой складских помещений. Так, например, площадь приемочных и отпусковых площадок можно определить по любой из следующих двух формул:

$$S = \frac{Q \times A \times k \times t}{D_p \times \sigma} \quad \text{или} \quad S = \frac{Q \times A \times k \times t}{D_p \times H \times \rho \times \beta}, \quad (3)$$

где  $a$  – доля грузооборота, прошедшего через данную технологическую зону ( $a = 0,2 \dots 1,0$ );

$k$  – коэффициент неравномерности поступления груза ( $k = 1,2 \dots 1,5$ );

$t$  – средняя длительность пребывания груза в технологической зоне (до 2 дней);

$h$  – высота укладки груза, м;

$\rho$  – средняя плотность груза,  $\text{т/м}^3$ ;

$\beta$  – коэффициент заполнения объема стеллажа, или плотность укладки.

Появление коэффициента  $a$  в формулах вызвано тем, что далеко не все грузы проходят через приемочную и отправочную экспедицию,

участки приемки и комплектации, а только их некоторая часть.

Ширина проездов между стеллажами принимается от 1,5 до 4,5 м, ширина боковых проходов – от 0,7 до 1,5 м. Ширина проезда определяется в зависимости от ширины транспортного средства (погрузчика) и минимального зазора между погрузчиком и краем проезда, которое должно составлять 15-20 см.

При приближенных расчетах можно использовать формулу

$$S_{общ} = S_{пол} / K_u, \quad (4)$$

где  $S_{общ}$  – общая площадь склада, м<sup>2</sup>;

$S_{пол}$  – полезная площадь склада, м<sup>2</sup>;

$K_u$  – коэффициент использования площади склада.

Для нашего примера  $S_{общ} = 600 / 0,4 = 1500$  м<sup>2</sup>.

### 3. Пропускная способность и оборот склада.

Одним из важных параметров работы склада является средний срок хранения грузов, который определяется по формуле

$$t_{cp} = \sum t_i q_i / \sum q_i = \sum t_i q_i / Q, \quad (5)$$

где  $t_i$  – время пребывания  $i$ -го груза на складе, дней;

$q_i$  – объем  $i$ -го груза, т;

$q$  – общий грузооборот склада за определенный период, т.

Допустим, что через склад в течение определенного периода прошло пять партий груза. Объем грузов и время их хранения приведены в таблице 1.

**Таблица 1** – Объем груза и время их хранения

№ п/п	Объем груза, т	Время хранения, дней	$q \times t$
1	100	25	2500
2	250	18	4500
3	150	12	1800
4	500	20	10000
5	200	8	1600
Сумма	1200		20400

Тогда среднее время грузов хранения на складе составляет:

$$T_{cp} = 20400 / 1200 = 17 \text{ дней.}$$

Зная значение данного показателя, можно рассчитать пропускную способность и оборот склада за определенный период.

Пропускная способность склада рассчитывается по формуле

$$W = E / T_{cp}, \quad (6)$$

тогда  $W = 1200 / 17 = 70,6$  тонн.

В данном случае пропускная способность склада составляет более 70 тонн в сутки. Соответственно, складской комплекс должен обладать необходимыми ресурсами для обеспечения такой пропускной способности. Под ресурсами здесь понимаются персонал склада, складское оборудование, например, погрузчики, а также необходимые технологические площади, где будут производиться операции по приему и отпуску грузов.

Оборот склада (например, месячный оборот) определяется по формуле

$$P_o = D_p / T_{cp}, \quad (7)$$

тогда  $P_o = 24 / 8,33 = 2,88$ .

Коэффициент использования емкости склада определяется по формуле:

$$\gamma = Q \times T_{CP} / (D_p \times E), \quad (8)$$

тогда  $\gamma = 10000 \times 17 (254 \times 1200) = 0,56$ .

Таким образом, заполнение склада продукцией составляет в среднем 56% от емкости склада.

Размещение складов на территории предприятия должно обеспечивать наиболее короткие перевозки грузов и их скорейшую доставку в цеха и производственные участки. При этом должно учитываться следующее: прямолинейность грузопотоков, удобство транспортировки грузов и хорошая связь с подъездными путями, приближение хранимых материалов к главнейшим цехам – потребителям этих материалов, пожарная безопасность.

Складские помещения оснащаются стеллажами, подъемно-транспортным, весовым и другим оборудованием. Средства оснащения должны обеспечивать условия хранения материалов, удобство выполнения складских работ и увеличение вместимости складов. В настоящее время на ряде предприятий используются механизированные и автоматизированные склады, на которых детали в

унифицированной таре помещаются автоматическими штабелерами в свободные ячейки высотных стеллажей или выдаются со склада по команде компьютера.

Основные направления совершенствования работы складского хозяйства – это улучшение структуры парка подъемно-транспортных и транспортных машин, внедрение транспортных и складских систем с автоматическим адресованием грузов, автоматизированных складов, автоматизированных контейнерных площадок, совершенствование организации перевозок и складских процессов.

При альтернативном выборе системы складирования на основе применяемого при этом оборудовании оптимальным является вариант с максимальным значением показателя эффективности использования складского объема при минимальных затратах. Осуществляя выбор систем складирования на практике, необходимо помнить, что в одном складском помещении возможно сочетание различных вариантов в зависимости от перерабатываемого груза.

1. Волгин В.В. Склад. Логистика, управление, анализ. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2010. – 736 с.

2. Дроздов, П.А. Основы логистики / П.А. Дроздов. – Минск : Изд-во Гревцова, 2008. – 208 с.

3. Миклуш В.П. и др. Организация ремонтно-обслуживающего производства и проектирование предприятий технического сервиса АПК / В.П. Миклуш, Т.А. Шаровар, Г.М. Уманский. – Мн.: Ураджай, 2001. – 662 с.

*УДК 631.173*

## **ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКЛАДОВ В ЗАКУПОЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

*Д.О. МОСКВИН, И.Н. САДОВНИКОВ*

*Научный руководитель – профессор, к.т.н. В.П. МИКЛУШ;*

*преподаватель-стажер А.В. АВСЕЙКА*

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие