

**Министерство здравоохранения Российской Федерации**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Санкт - Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия**

**Кафедра управления и экономики фармации**

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

к практическому занятию со студентами по дисциплине «Медицинское и фармацевтическое товароведение» по теме:  
**«Организация хранения фармацевтических и медицинских товаров.  
Организация операционной деятельности фармацевтического склада.  
Решение ситуационных задач»**

**Учебных часов – 3**

Фармацевтический факультет  
Форма обучения – *очная*

по направлению подготовки – 060301.65 «*Фармация*»  
квалификация (степень) – *специалист*

**Санкт-Петербург  
2015 год**

**Склады** – это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

Склад в логистике используется только тогда, когда это позволяет улучшить показатели сквозного процесса. Таким образом, роль склада заключается в создании условий для оптимизации материального потока.

Использование складов позволяет решать следующие вопросы:

- а) планировать работу производственной и торговой компании;
- б) организовывать поставку ТМЦ в зависимости от необходимости и целесообразности в соответствии с применяемой технологией производства;
- в) эффективнее использовать транспортные средства при доставке или отгрузке продукции;
- г) осуществлять отгрузку по ассортименту и количеству;
- д) осуществлять обработку товаров перед отправкой их получателю;
- е) снижать влияние фактора сезонности производства, спроса и предложения на определенные товары;
- ж) снижать издержки при продвижении товаров к покупателям в сфере распределения.

Независимо от выполняемой роли любой склад выполняет следующие основные операции:

- прием, хранение, обработку и отгрузку товаров;
- учет движения товаров;
- обеспечение сохранности товаров.

#### Состав и характеристика инфраструктуры склада

Склад представляет собой отдельный объект, обычно состоящий из:

- капитальных сооружений (здание самого склада, офисное здание);
- вспомогательных построек (электростанция, котельная и др.);
- системы коммуникаций (электро- газо- и водоснабжение, связь, канализация);
- системы дорог и стоянок на территории склада;
- системы ограждения территории и зон (ограждение, ворота и др.);
- парка подъемно-транспортного оборудования;
- специального оборудования для оснащения помещения склада и офисов.

#### Внутренняя структура склада

Склад – это не только то помещение, где непосредственно хранятся запасы

медицинского имущества. У него есть собственная достаточно развитая структура, в состав которой входят многочисленные зоны, где используется самое разнообразное оборудование. Для оптимальной работы важно рационально расположить складские подразделения. Обычно применяют общепринятое деление склада на зон (более подробно данный вопрос был рассмотрен на лекции)

В складской логистике для оптимизации движения товаропотоков принято разделение на «горячую» и «холодную» зоны склада. Часто отпускаемые товары составляют лишь небольшую часть ассортимента, и располагать их необходимо в так называемых «горячих» зонах. «Горячая» зона, как правило, располагается ближе к зоне отгрузки, на стеллажах, находящихся в центральном проезде, в нижних ярусах стеллажей. Данное размещение позволяет существенно сократить время на выполнение технологических операций (размещение на хранение, комплектация и т. д.). Вдоль «горячих» линий могут располагаться также крупногабаритные товары и товары, хранящиеся без тары, поскольку их перемещение связано со значительными трудностями. Товары, требующиеся реже, отодвигают на «второй план» и размещают в «холодной» зоне

### ***Основные понятия***

*Грузооборот склада* – показатель, характеризующий трудоемкость работы и исчисляемый числом тонн грузов различных наименований, прошедших через склад за установленный отрезок времени (сутки, месяц, год). Возможно исчисление грузооборота склада по прибытию либо по отправлению (односторонний грузооборот).

*Коэффициент использования складской площади  $K_{ин}$*  представляет собой отношение полезной (грузовой) площади к общей площади склада:

$$K_{ин} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}$$

*Коэффициент использования объема склада  $K_v$* , характеризующий использование не только площади, но и высоты складских помещений, устанавливается по формуле:

$$K_v = \frac{V_{пол}}{V_{общ}}$$

где  $V_{пол}$  – полезный объем, определяемый произведением грузовой площади на полезную высоту (т.е. высоту стеллажей, штабелей);

$V_{общ}$  – общий объем склада, определяемый произведением общей площади на основную высоту (т.е. высоту от пола склада до выступающих частей

перекрытия, ограничивающих складирование груза).

Удельная средняя нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  полезной площади показывает, какое количество груза располагается одновременно на каждом квадратном метре полезной площади склада

$$g = \frac{Z_{\max}}{S_{\text{пол}}}$$

где  $g$  – удельная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  полезной площади,  $\text{т}/\text{м}^2$ ;

$Z_{\max}$  – количество единовременно хранимого груза или максимальный запас материалов, хранимый на складе, т.

Грузонапряженность  $1 \text{ м}^2$  общей площади склада  $M$  в течение года устанавливается по формуле

$$M = \frac{Q_f}{S_{\text{общ}}},$$

где  $Q_f$  – годовой грузооборот склада, т.

Коэффициент грузонапряженности дает возможность сравнить использование складских помещений и их пропускную способность за рассматриваемый период.

### Алгоритм решения практической задачи

#### ***1. Определение потребности в складских площадях***

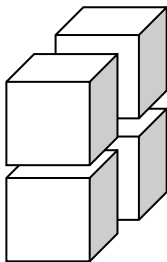
Годовой грузооборот фармацевтического склада составляет 28 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 25 дней. Площадь склада  $2000 \text{ м}^2$ , высота потолков 5 м. Медицинское имущество укладывается в штабели по 2 блока. Блок состоит из 4 европоддонов, складированных в 2 яруса. Габаритные размеры европоддона –  $1200 \times 800 \text{ мм}$ , высота поддона с МИ – 1,6 м. При данном виде укладки нормативная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади складирования составляет 0,6.

В связи с изменением функций склада, управление разрабатывает план увеличения грузооборота до 45 тыс. т.

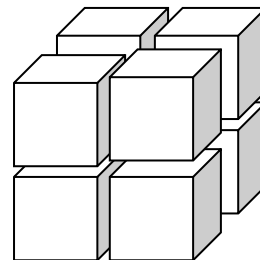
*1. Сможет ли склад поддерживать увеличение объема продаж?*

*2. Определите необходимые дополнительные складские площади.*

#### *Методические указания*



Блок из 4 европоддонов



Штабель из 2 блоков

1. Определим максимально возможный объем хранения товаров на складе:

$$V_{\max} = \frac{V_{\text{штаб.}}}{P_{\text{осн.}}} \times S_{\text{скл.}} \times k_s,$$

где  $V_{\max}$  – максимально возможный объем хранения товаров на складе;

$V_{\text{штаб.}}$  – объем штабеля товаров ( $V_{\text{штаб.}} = a \times b \times h = 2,4 \times 1,6 \times 3,2 = 12,288 \text{ м}^3$ );

$P_{\text{осн.}}$  – площадь основания штабеля ( $P_{\text{осн.}} = a \times b = 2,4 \times 1,6 = 3,84 \text{ м}^2$ );

$S_{\text{скл.}}$  – площадь склада ( $2000 \text{ м}^2$ );

$k_s$  – коэффициент полезно используемой площади (0,5).

Подставив значения в формулу, получим:

$$V_{\max} = \frac{12,288}{3,84} \times 2000 \times 0,5 = 3200 \text{ м}^3,$$

т.е. склад может максимально вместить не более 3200 м<sup>3</sup> товара.

2. Определим складской объем, занимаемый складированием грузов, по формуле:

$$V = \frac{E}{q},$$

где  $q$  – показатель расчетных нагрузок на  $1 \text{ м}^2$  площади складирования;

$E$  – емкость склада (т).

Расчет емкости произведем по следующей формуле:

$$E = \frac{Q \times t_{\text{хр}}}{T},$$

где  $t_{\text{хр}}$  – средний срок хранения груза (дн.);

$T$  – число дней поступления грузов в год (дн.);

$Q$  – грузооборот склада в год.

Подставив значения в формулу, получим:

$$E = \frac{28000 \times 25}{365} = 1918 \text{ т.}$$

Тогда

$$V = \frac{1918}{0,6} = 3197 \text{ м}^3.$$

Таким образом, мы видим, что  $V_{\max} \approx V$ . Следовательно, склад не сможет поддерживать увеличение грузооборота.

3. Определим складской объем, складской объем, необходимый с учетом грузооборота в 45 тыс.т по алгоритму п.2:

$$E_1 = \frac{45000 \times 25}{365} = 3082 \text{ т.}$$

Тогда

$$V_1 = \frac{3082}{0,6} = 5137 \text{ м}^3.$$

4. *Определим дополнительные складские площади.*

Для хранения увеличившегося объема запасов (45 тыс. т, или 5137 м<sup>3</sup>) потребуется дополнительная складская площадь размером 1211 м<sup>2</sup>:

$$(S = S_{скл} - \frac{V \times P_{осн}}{V_{штаб} \times k_s} = 2000 - \frac{5137 \times 3,84}{12,288 \times 0,5} = 1211 \text{ м}^2),$$

Ответ: Фармацевтический склад не сможет поддерживать увеличение объема грузооборота, для этого потребуется дополнительная складская площадь размером 1211 м<sup>2</sup>.

## **II. Определение площади склада**

Рассчитайте площади складских зон, принимая во внимание что зона хранения будет поделена на два участка: участок А – стеллажное хранение лекарственных средств, участок В – штабельное хранение медицинских аппаратов и приборов.

### *Исходные данные для решения задачи*

Наименование показателя	Условное обозначение	Величина
Среднесуточный объем поступления товара на склад	$q_{ср}$	743 м <sup>3</sup>
Коэффициент нагрузки на 1 м <sup>2</sup>	$\alpha_1$	1,8
Коэффициент неравномерности поступления товаров на склад	$K_1$	1,36
Количество дней нахождения товаров в зоне приемки	$t_1$	1
Среднесуточный объем отгрузки продукции	$q_{отгр}$	630 м <sup>3</sup>
Коэффициент неравномерности отгрузки продукции со склада	$K_2$	1,54
Количество дней нахождения товара в зоне комплектации	$t_2$	1
Ширина стеллажа	$l_c$	1,2 м
Глубина стеллажа	$b_c$	2,1 м
Количество стеллажей	$N_{cm}$	880 шт.
Ширина погрузчика	$B$	1,35 м
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и стеллажами по обе стороны проезда	$C$	20 см
Длина штабеля	$d_{ш}$	13 м
Ширина штабеля	$l_{ш}$	4,8
Количество штабелей	$N_{um}$	26
Ширина зазоров между транспортными средствами и между ними и штабелями по обе стороны проезда	$C$	20 см

Наименование показателя	Условное обозначение	Величина
Площадь офисных помещений	$S_{сл}$	1000 м <sup>2</sup>

*Методические указания*

Для эффективного размещения запасов медицинского имущества важно определить общую площадь склада:

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{нр} + S_{сл} + S_{отгр} + S_{всп},$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь, т.е. площадь, занятая непосредственно хранимыми ресурсами (стеллажами, штабелями, закромами, бункерами и другими приспособлениями для хранения данных ресурсов);

$S_{нр}$  – площадь, занятая разгрузочными и приемочными площадками;

$S_{сл}$  – служебная площадь (занятая конторскими и другими служебными помещениями);

$S_{отгр}$  – площадь, предназначенная для комплектации и отгрузки;

$S_{всп}$  – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами.

*1. Рассчитаем площадь зоны разгрузки и приемки*

$$S_{нр} = \frac{q_{ср} \times K_1}{\alpha_1},$$

где  $q_{ср}$  – среднесуточное поступление ресурсов на склад, т;

$\alpha_1$  – нагрузка на 1 м<sup>2</sup> полезной площади по складу (в зависимости от вида хранения ресурсов), т/м<sup>2</sup>;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления ресурсов на склад (при рациональной загрузке склада  $K_1 = 1,2-1,5$ );

$$S_{нр} = \frac{743 \times 1,36}{1,8} = 561 \text{ м}^2$$

*2. Рассчитаем полезную площадь.*

В данном примере полезную площадь будут составлять места для стеллажного хранения лекарственных средств техники и места для штабельного складирования медицинских аппаратов и приборов, т.е.

$$S_{пол} = S_{см} \times N_{см} + S_{шт} \times N_{шт},$$

где  $S_{см}, S_{шт}$  – площадь, занятая соответственно под один стеллаж, один штабель;

$N_{см}, N_{шт}$  – количество соответственно стеллажей и штабелей.

$$S_{см} = l_c \times b_c \times 880 = 1,2 \times 2,1 \times 880 = 2217 \text{ м}^2;$$

$$S_{шт} = l_{шт} \times d_{шт} \times 26 = 13 \times 4,8 \times 26 = 1622 \text{ м}^2;$$

$$S_{пол} = 2217 \times 1622 = 3839 \text{ м}^2.$$

*3. Рассчитаем вспомогательную площадь по следующей формуле:*

$$S_{всп} = S_{вспсм} + S_{вспшт},$$

где  $S_{вспсм}$  – площадь, занятая проездами и проходами между стеллажами, м<sup>2</sup>;

$S_{вспит}$  – площадь, занятая проездами и проходами между штабелями, м<sup>2</sup>.

К вспомогательной площади склада относят площадь, занятую проходами и проездами. Размеры проходов и проездов в складских помещениях определяются в зависимости от габарита хранимых на складе ресурсов, размеров грузооборота, вида применимых для перемещения ресурсов подъемно-транспортных механизмов. Главные проходы, где перемещаются основные транспортные средства, должны быть проверены на возможность свободного поворота в них напольных подъемно-транспортных средств (тележек, погрузчиков и др.). В необходимых случаях они также должны рассчитываться на встречное движение механизмов. Для этой цели пользуются формулой:

$$S_{вспст} = \frac{l_c \times A_{см} \times n}{2},$$

где  $l_c$  – ширина стеллажа, м;

$n$  – количество стеллажей, шт.;

$A_{см}$  – ширина проезда, м.

$$A_{см} = 2B + 3C,$$

где  $B$  – ширина транспортного средства, м;

$C$  – ширина зазора между транспортными средствами, между ними и стеллажами (штабелями) по обе стороны от проезда (принимается равной 15-20 см).

$$A_{см} = 2 \times 1,35 + 3 \times 0,2 = 3,3 \text{ м.};$$

$$S_{вспст} = \frac{1,2 \times 3,3 \times 880}{2} = 1743 \text{ м}^2.$$

Аналогично находится площадь, занятая проездами и проходами и между штабелями ( $S_{вспит} = 558 \text{ м}^2$ ).

Тогда

$$S_{всп} = 1743 + 558 = 2301 \text{ м}^2.$$

4. Рассчитаем площади зоны комплектации и отгрузки. Площади зоны комплектации и отгрузки на складе совмещены, поэтому:

$$S_{отгр} = \frac{q_{отпр} \times K_2 \times t_2}{\alpha_1},$$

где  $q_{отпр}$  – среднесуточный объем отправки груза со склада, т;

$K_2$  – коэффициент неравномерности отправки грузов со склада (при рациональной загрузке склада

$$K_2 = 1,2-1,6);$$

$t_2$  – количество дней нахождения ресурсов в отправочной экспедиции (до 2 дней).

$$S_{отгр} = \frac{630 \times 1,54 \times 1}{1,8} = 540 \text{ м}^2.$$

Ответ: таким образом,  $S_{общ} = 3839 + 561 + 1000 + 540 + 2301 = 8241 \text{ м}^2$ .