

«В российских условиях
обожествлять формулу Уилсона
не стоит, но попробовать надо».
Народная мудрость

Логистика закупок. Определение оптимального размера заказа

Определение оптимального размера заказа (партии) по формуле Уильсона или определение экономического размера заказа (EOQ)

•

$$Q = \sqrt{2 A * S / h}$$

Q - оптимальный размер заказа шт., кг. или иные количественные показатели;

A - стоимость подачи одного заказа, руб.;

S - потребность в товарах за определенный период в шт., кг или иных количественных показателях;

h - издержки на содержание единицы запаса за период руб., (может быть вычислена в процентах от закупочной цены)

Оптимальный размер партии поставки определяется по критерию минимума затрат на транспортировку продукции и хранение запасов.

Основная модель экономического заказа (EOQ).

- Компания поставляет на рынок продукцию собственного производства.
- Эта компания хотела бы снизить затраты на запасы, определив оптимальное количество изделий, получаемых в заказе.
- Годовой спрос 1,000 единиц, затраты заказа \$10 на заказ, затраты хранения единицы в год \$ 0.50. Рассчитать оптимальное количество единиц в заказе.

$$Q = \sqrt{2 * 1000 * 10 / 0.50}$$

Q = 200 единиц.

- Считая, что в году 250 рабочих дней, определите точное число заказов, размещаемых в течение года (K), и точное время между заказами (D)

- **количество заказов** за определенный период (K)

- $K = S : Q$

Точное число заказов = Спрос / Заказываемое количество

$$1000/200 = 5 \text{ заказов/год,}$$

- **периодичность заказа** в днях (D).

$$D = P : K$$

Точное время между заказами = Число рабочих дней в году / Точное число заказов в год,

$$250 \text{ рабочих дней} / 5 \text{ заказов} = 50 \text{ дней между заказами}$$

- Циклы изменения уровня запаса в модели Уилсона графически представлены на рисунке.
- Максимальное количество продукции, которая находится в запасе, совпадает с размером заказа Q .

Спрос на день (интенсивность потребления запаса) d определяется отношением годового спроса к числу рабочих дней в году .

Определяется **Точка перезаказа ROP** по формуле: $d = S/P$.

Компания определила
спрос на комплектующие в объеме 8000
в год;
в течение года она работает 200
рабочих дней;
в среднем доставка занимает три
рабочих дня.

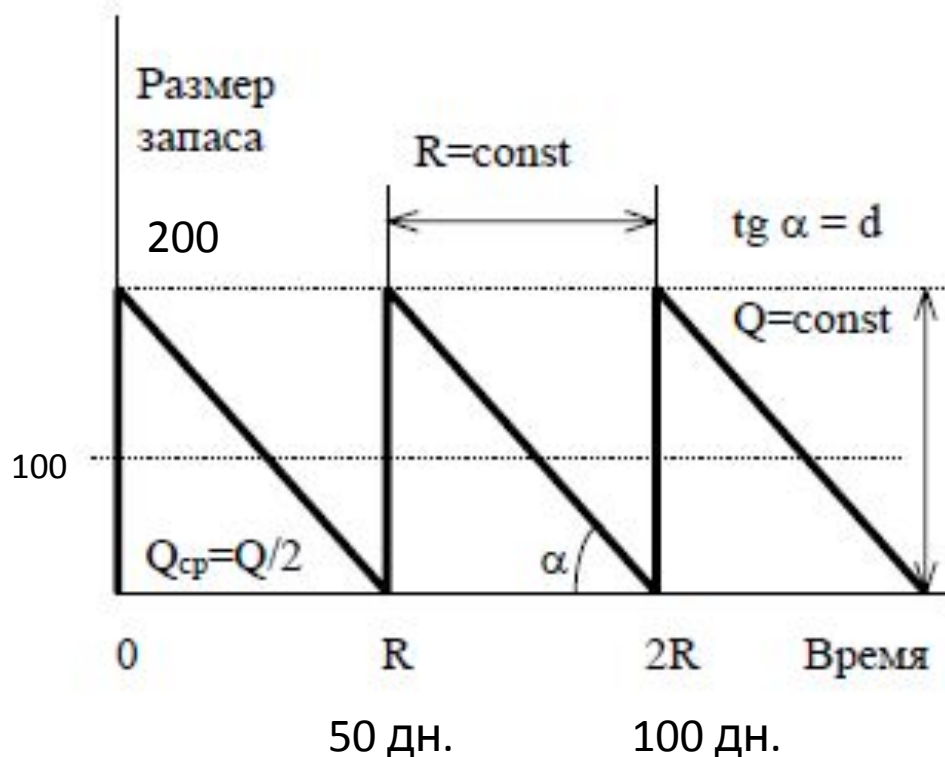
Точка перезаказа:

Дневной спрос = Годовой спрос / Число
рабочих дней в году,
 $d = 8000/200 = 40$.

$ROP = 40 \text{ единиц/день} \cdot 3 \text{ дня} = 120$
единиц.

Когда хранящийся запас упадет до 120
единиц, должен быть размещен заказ.

Заказ прибудет три дня спустя, когда



- Модель требует тщательного сбора косвенных данных по работе магазина.
- Конкретно необходимо посчитать два важных параметра, прежде чем начать применение формулы Уилсона:
- **первое** — это стоимость размещения заказа (т. е. во сколько обходится посчитать, оформить, отправить заказ поставщику, получить его и оприходовать);
- **второе** — издержки хранения заказов (т. е. сумма, которую тратит магазин на приемку, оформление, сортировку, хранение, упаковку, перевозку этого товара).

- *СТОИМОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗАКАЗА*
- Стоимость размещения заказа (иногда ее еще называют «издержки пополнения заказа») зависит от частоты, с которой они размещаются.
- *В стоимость размещения заказа обычно входят затраты на:*
 - поиск поставщика (например, посещение выставок);
 - ведение переговоров (как вариант, даже чай и кофе, выпитые во время переговоров);
 - оформление и отправку заказа (время менеджера по закупкам);
 - отслеживание транспортировки (время и усилия менеджера, иногда расходы на связь);
 - анализ статистической информации по движению запаса;
 - принятие заказа по его прибытии;
 - оформление претензий по качеству;
 - сверку документов;
 - транспортировку, если она не включена в стоимость товара;
 - оплату транспортных тарифов сторонних организаций;
 - расходы на подачу транспорта и погрузо-разгрузочные работы;

Расчет затрат на отдельный заказ.

- *Магазин закупает бытовую технику.*
- *Товар — холодильник.*
- *Поставка, как правило, осуществлялась небольшими партиями (4–5 шт.).*
- Стоимость размещения и приемки заказа складывается из стоимости факторов, которые требуются непосредственно для проведения работ:
 - фактор 1 — работа менеджера по закупкам;
 - фактор 2 — работа грузчика, принимающего товар;
 - фактор 3 — работа оборудования по приемке (погрузчика, штабелера);
 - фактор 4 — транспортировка холодильника с центрального склада до магазинов сети.

- **ФАКТОР 1**

- Фактор стоимости — время работы менеджера по закупкам.
- Определим почасовую оплату менеджера.
- $З/п = 18000 \text{ руб./мес.}$
- Итого: $18\,000 / 22 \text{ рабочих дня в месяц} / 8 \text{ часов} = 102,3 \text{ руб. /ч}$
- Среднее время операций по заказу для 1–20 холодильников — 1,5 ч.
- Стоимость фактора: $102,3 \times 1,5 = 153,4 \text{ руб.}$

- **ФАКТОР 2**

- Фактор стоимости — время работы складского рабочего.
- $З/п = \$ 10000 \text{ руб /мес.}$
- $10000 / 22 \text{ рабочих дня в месяц} / 8 \text{ ч} = 56,8 \text{ руб./ч.}$
- Требуемое время на приемку 1–5 холодильников — 20 мин.
- Стоимость фактора: $56,8 \times 20 \text{ мин} / 60 \text{ мин} = 18,9 \text{ руб.}$

- **ФАКТОР 3**

- Стоимость фактора складывается из амортизации и затрат на обслуживание погрузчика.
- Фактор стоимости — время работы погрузчика.
- Исходя из срока полной амортизации за 5 лет ставка фактора = 73 руб /ч. Учет затрат на обслуживание примерно удваивает ставку фактора.
- Стоимость фактора: $73 \times 2 \times 20/60 = 48,6$ руб.

- **ФАКТОР 4**

- Фактор стоимости — стоимость транспортировки холодильника в пределах города и время работы грузовой «Газели».
- Стоимость часа работы — 700 руб,
- Минимальное время работы — 4 часа + 1 час на подачу,
- на перевозку четырех холодильников по городу в два магазина требуется 6 часов.
- Общая стоимость доставки одного холодильника: $700 \times 6 / 4 = 1050$ руб.
- **Общая стоимость операций по заказу и приемке:**
- $153,4 + 18,9 + 48,6 + 1050 = 1270,9$ руб.
- Средние издержки (К) на закупку одного холодильника: $1270,9 / 4$ штуки = 317,7 руб.
- Как показывает практика, расхождение в подсчетах издержек на 5–10% не столь существенно влияет на общую сумму экономичного заказа.
- Важно одно: чем больше величина заказа (например, если привезем партию холодильников, состоящую не из 4 штук, а 10), тем дешевле нам обойдется заказ:
- $K = 1270,9 / 10$ штук = 127,09 руб. **Значит, надо привозить больше?**

- **Общая стоимость операций по заказу и приемке:**
- $153,4 + 18,9 + 48,6 + 1050 = 1270,9$ руб.
- Средние издержки (К) на закупку одного холодильника:
 $1270,9 / 4 \text{ штуки} = 317,7$ руб.
- Как показывает практика, расхождение в подсчетах издержек на 5–10% не столь существенно влияет на общую сумму экономического заказа.
- Важно одно: чем больше величина заказа (например, если привезем партию холодильников, состоящую не из 4 штук, а 10), тем дешевле нам обойдется заказ:
- $K = 1270,9 / 10 \text{ штук} = 127,09$ руб.
- **Значит, надо привозить больше?**

- **ИЗДЕРЖКИ ХРАНЕНИЯ ЗАКАЗОВ**

- Издержки хранения включают стоимость оборотных средств, замороженных в складских запасах, затраты на содержание товара на складе и другие издержки, связанные с физическим присутствием товаров в магазине.
- Нужно посчитать:
 - капитальные затраты или затраты на иммобилизацию средств, вложенных в запасы (убытки от замораживания капитала);
 - основная и дополнительная заработная плата работников склада и сотрудников отдела снабжения, связанных с работой склада;
 - плата за основные фонды склада;
 - текущие расходы на содержание склада;
 - расходы на оплату управленческого персонала;
 - стоимость израсходованных при приемке материалов (коробки, гофротара, стрейч-пленка);
 - затраты на работы, проводимые с хранимыми товарами (упаковка, сортировка, перемещения в магазин и т. п.);
 - потери от естественной убыли;
 - убытки от снижения потребительских качеств товара в результате хранения (порча, усушка, бой, потеря товарного вида и т. п.);
 - стоимость страхования и налоги.
- Точно подсчитать издержки по содержанию запасов довольно сложно. Две части списка затрат на хранение запасов — капитальные затраты и затраты на содержание запасов — имеют наиболее высокий удельный вес в общей сумме расходов на хранение запасов, так как стоимость рисков и потерь, как правило, не поддается точному учету и планированию.

• Определим уровень издержек на хранение (S) Показатели, руб.

2013 2014 2015 За три года

• Средний остаток запасов	100000	125000	110000	335.000
• Налоги	3000	3400	3200	9.600
• Страхование	1400	1500	1400	4.300
• Устаревание	2500	2000	1500	6.000
• Уценка	500	800	400	1.700
• Общая стоимость издержек	7400	7700	6500	21.600

Приняв «стоимость упущенной возможности» за 10%, мы получим стоимость содержания запасов (в виде коэффициента):

$$S = 21600 \text{ (вся сумма издержек)} / 335000 \text{ (вся стоимость запасов)} + 0,10 = 0,16$$

Стоимость содержания запасов на каждую сотню рублей запаса составляет 16 руб. в год или $S = 16\%$.

Экономически обоснованный заказ

- Нужно привозить не много и не мало, а столько, сколько позволяет нам минимизировать свои затраты.
- Модель Уилсона и помогает найти оптимальное для заказа количество продукта для запасов, при котором издержки на его обработку и хранение минимальны.

- Со временем специалисты по закупкам осознали, что спрос на товары в течение года колеблется.
- Формула учитывает ожидаемый спрос в грядущем месяце.

$$Q_w = \sqrt{\frac{2 \times \text{количество рабочих дней в году (t)} \times \text{стоимость издержек пополнения (K)} \times \text{дневной спрос (v)}}{\text{Процент ежегодных затрат (S)} \times \text{Стоимость единицы товара (s)}}$$

- Сколько же оптимально заказывать тех же холодильников, если, как мы посчитали ранее:
- Количество рабочих дней = 360 дней
- Стоимость пополнения запаса = 317, 7 руб.
- Спрос = 2 холодильника в день
- Расходы на хранение = 16%
- Стоимость единицы товара = 22900 руб.

$$\therefore Q = \sqrt{2 * 360 * 317,7 * 2 / 0,16 * 22900}$$

$$\bullet Q = 11,2 \text{ шт}$$

Изменится ли решение о экономически обоснованном заказе , если

- поднять зарплату менеджеру до 23 000 руб;
- грузчику до 11 000 руб/ мес.

Изменения в зарплате связаны с увеличением спроса до 3 холодильников в день.