

№ 4507

629.1

Т 384

ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ЗАКАЗА И ПОСТАВОК ЗАПЧАСТЕЙ

Методические указания

**НОВОСИБИРСК
2015**

ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ЗАКАЗА И ПОСТАВОК ЗАПЧАСТЕЙ

Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов IV курса МТФ по курсу «Системы, технология
и организация услуг на предприятиях автосервиса»

УДК 629.113.004.67:658(07)
Т 384

Составитель канд. техн. наук, доцент *В.И. Марусина*

Рецензент канд. техн. наук, доцент *А.И. Безнедельный*

Работа подготовлена на кафедре «Технология машиностроения»

1. КУРСОВАЯ РАБОТА

Разработка техпроцесса обслуживания узла или агрегата автомобиля марки ВАЗ

Курсовая работа должна содержать пояснительную записку и следующие чертежи:

- 1) технологическая карта обслуживания;
- 2) технологическая карта текущего ремонта;
- 3) приспособление для выполнения операции;
- 4) схема контрольного приспособления.

На формате А1 изображается технологическая карта технического обслуживания, которая должна содержать: наименование операции, операционные эскизы разборки, регулировочных работ, место выполнения операции, число мест обслуживания, специальность, оборудование, инструменты, трудоемкость, указания по выполнению операций.

Технологическая карта текущего ремонта выполняется на формате А3 и включает в себя: наименование операции, операционные эскизы обработки с указанием схемы базирования, оборудование, инструменты, режимы обработки, нормы времени при ремонте деталей. На формате А1 изображается сборочный чертеж оригинального приспособления для выполнения ТО на одной из операций. На сборочном чертеже должны быть указаны габаритные размеры, посадочные и присоединительные размеры, а также технические требования. При разработке приспособления проводится расчет деталей на прочность с обоснованием выбора их размеров. На следующем листе изображается схема контрольного приспособления – формат А3.

Варианты заданий на выполнение курсового проекта

Разработать технологический процесс технического обслуживания и текущего ремонта узла или агрегата по следующим приведенным вариантам.

По газораспределительной системе:

1) привод распределительного вала, регулировка натяжения цепи и ремонт натяжителя;

2) регулировка натяжения ремня и ремонт механизма натяжения;

3) регулировка зазоров клапанного механизма;

4) замена маслоотражательных колпачков;

5) ремонт и установка коленчатого вала;

6) ремонт и установка головки блока цилиндров;

7) ремонт привода распределительного вала;

8) ремонт и установка распределительного вала и замена сальника;

9) ремонт клапанов;

по кривошипно-шатунной системе:

10) ремонт и установка блока цилиндров;

11) ТО и ремонт шатунно- поршневой группы;

12) ремонт и установка маховика;

по системе смазки:

13) замена насоса охлаждающей жидкости;

14) разборка и промывка масляного насоса и замена моторного масла;

по системе трансмиссии:

15) ремонт синхронизатора пятой передачи;

16) ремонт привода сцепления;

17) ТО агрегатов трансмиссии;

18) ремонт коробки передач;

по системе питания:

19) регулировка режима холостого хода;

20) регулировка режима содержания СО в выхлопных газах;

21) проверка и ремонт запорного клапана холостого хода;

по системе подвески:

22) регулировка величины схождения передних колес;

по тормозной системе:

23) ремонт и регулировка тормозов;

по системе управления:

24) рулевой механизм и рулевой привод.

Порядок оформления пояснительной записки

1. Введение. Автосервис, как подсистема технической эксплуатации автомобилей, обеспечивающая содержание их в работоспособном

состоянии. Проблемы технического обслуживания и текущего ремонта, организация форм технологического процесса.

2. Служебное назначение и анализ конструкции заданного узла.

Описание конструкции по изображению схемы узла с позициями и выявление особенностей конструкции по сравнению с другими модификациями. Описание возможных неисправностей узла, дефектации при разборке, нормативы на поверхности деталей, зазоров и т. д.

3. Техпроцесс технического обслуживания и ремонта. В пояснительной записке должны быть отражены обоснование проведения соответствующих операций технического обслуживания и текущего ремонта, выбор оборудования, приспособлений и инструментов для проведения разборочных, регулировочных работ и контрольных приспособлений.

Изучение последовательности проведения операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту заданного узла или агрегата автомобиля на основании руководства по обслуживанию, представление техпроцесса разборки в виде операционно-технологической карты обслуживания формата A1 и текущего ремонта формата A3 (табл. 1.1 и 1.2).

Т а б л и ц а 1.1

Технологическая карта обслуживания

Номер операции	Наименование и содержание работы	Эскиз операции	Место выполнения	Число мест или точек обслуживания	Специальность и разряд исполнителя	Оборудование Инструмент	Трудоемкость, чел/мин	Технические условия и указания

Т а б л и ц а 1.2

Технологическая карта текущего ремонта

Номер операции	Наименование операции	Эскиз операции	Глубина резания	Скорость резания	Подача	Оборудование	Режущий инструмент	Измерительный инструмент	Норма времени

При этом наименования операций должны быть представлены в повелительной форме. Все указания и условия по выполнению операции – в последнем столбце технологической карты. На инструмент обязательно указывается стандарт.

4. Разработка конструкции приспособления. При разработке или модернизации известного приспособления для заданной модели автомобиля в пояснительной записке должно быть дано описание его конструкции по приведенной схеме с указанием позиций деталей, входящих в конструкцию, и принцип его работы. Нагруженные детали должны быть рассчитаны на прочность.

5. Разработка схемы контрольного приспособления. В пояснительной записке должно быть дано описание работы приведенного контрольного приспособления и обоснование его выбора. Целесообразно выбирать приспособление для измерения погрешности расположения, зазоров и т. д.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Практические работы посвящены изучению основ логистики, технологии заказа и поставок запчастей.

Логистика – это поставка, производство и распродажа запчастей и материалов, а также управление материальными потоками. Она интегрирует отдельные звенья материального потока: «поставщик – организация – потребитель» в единую систему. На рис. 2.1 изображена схема материального потока.

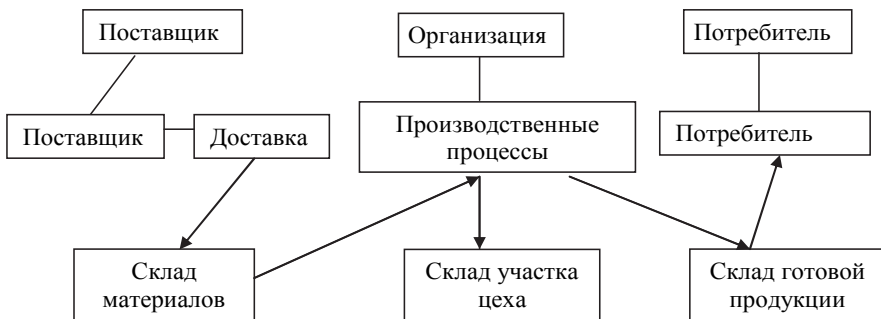


Рис. 2.1. Схема материального потока

Существует шесть правил логистики.

1. Груз – нужный товар.
2. Качество – необходимое качество.
3. Количество – необходимое количество.
4. Время – в нужное время.
5. Место – в нужное место.
6. Затраты – с минимальными затратами.

Цели логистики бывают внешними и внутренними:

внешние предопределяют надежное, быстрое и гибкое обслуживание потребителей;

внутренние – затраты компании, определяемые временем и запасами.

Показателями логистики являются:

средний запас на складе – это сумма запасов в начале и в конце периода, деленная пополам:

$$Z_{cp} = (Z_n + Z_k)/2;$$

оборачиваемость запасов – количество прохождения запасов через компанию в течение года;

логистический сервис – отношение фактически выполняемого объема продаж к теоретически возможному:

$$ЛС = Q_{ф} / Q_{т};$$

доля запасов в обороте – отношение запасов в денежном выражении к фактическому объему продаж:

$$D_3 = C_{л} / Q_{ф};$$

доля затрат на логистику в обороте – отношение затрат на логистику к фактическому объему продаж (табл. 2.1):

$$D_{л} = C_{л} / Q_{ф}.$$

Т а б л и ц а 2.1

Затраты на логистику

Запчасти	Снабжение	Хранение	Производство	Сбыт	Затраты на запчасти
Запчасти 1	100	90	80	120	390
Запчасти 2	50	70	20	100	240
Запчасти 3	70	30	70	20	190
Затраты суммарные	220	190	180	240	820

Техниками логистического анализа являются *ABC*-анализ, характеризующий доходы от реализации запчастей нарастающим итогом, и *XYZ*-анализ, характеризующий предсказуемость потребления запчастей при определенном значении коэффициента вариации.

Распределение запчастей по *ABC* и *XYZ* анализу приведены в табл. 2.2.

Т а б л и ц а 2.2

Распределение по *ABC* и *XYZ* анализу

<i>ABC</i> -анализ 20 % запасов приносит 80 % доходов			<i>XYZ</i> -анализ предсказуемость потребления		
Группа запасов	Количество, М	Доходы	Группа запасов	Количество, М	Коэффициент вариации, V
<i>A</i>	20 %	80 %	<i>X</i>	50 %	до 10 %
<i>B</i>	30 %	15 %	<i>Y</i>	30 %	10–25 %
<i>C</i>	50 %	5 %	<i>Z</i>	20 %	>25 %

Характеристика категорий запчастей *A*, *B* и *C* приведена в табл. 2.3.

Т а б л и ц а 2.3

Характеристика категорий *ABC*

Категория запасов	Тип запаса	Метод управления
<i>A</i>	Небольшое количество с максимальной стоимостью	Точные расчеты. Тщательно отслеживаемый оборот и запасы на складе. Небольшие ошибки ведут к большим потерям
<i>B</i>	Среднее количество со средней стоимостью	Приближенные расчеты. Большие ошибки ведут к большим потерям
<i>C</i>	Большое количество с небольшой стоимостью	Упрощенные расчеты. Большой объем заказа. Создаются избыточные запасы (до года)

Задача 1. Провести *ABC* + *XYZ*-анализ для прогнозирования потребления запчастей в будущий период. Данные общей стоимости разных запчастей по вариантам представлены в табл. 2.4.

Приведем пример *ABC*-анализа.

Общая стоимость всех приведенных запчастей составляет 100 %, рассчитаем, сколько процентов будет составлять каждая из запчастей (табл. 2.5).

Таблица 2.4

Общая стоимость разных запчастей по вариантам

Номер варианта	Виды запчастей									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2000	200	60	55	330	200	3200	10	450	45
2	200	2100	210	62	3300	310	210	450	10	50
3	120	210	2300	330	60	4000	310	200	450	10
4	1200	60	3200	230	300	64	230	320	250	20
5	140	600	450	4300	320	60	2000	11	320	70
6	50	3500	210	2300	550	320	250	73	330	110
7	4500	420	65	44	870	530	2100	350	70	23
8	1890	540	77	1000	600	35	67	570	20	130
9	230	450	22	76	2190	560	430	3500	130	250
10	22	370	450	670	55	1900	800	45	3800	200
11	32	55	610	150	10	330	47	2800	270	3700
12	450	710	120	550	120	560	11	1100	2100	33
13	340	56	33	12	440	990	1200	170	60	2200
14	3700	2100	650	88	45	13	535	78	1100	550
15	210	880	75	340	780	943	543	123	4350	2100
16	300	65	700	650	800	880	2100	100	4500	210
17	225	2150	230	70	3700	360	250	540	20	40
18	3810	2050	670	110	50	24	520	90	1000	560
19	300	80	22	15	400	1100	900	2510	700	2300
20	71	3000	79	500	310	220	430	1600	400	10
21	4100	700	50	305	520	43	260	350	100	1500
22	2700	600	800	90	42	1150	150	600	29	250
23	150	2050	300	260	17	3100	350	410	520	770

Выстроим результаты по уменьшению потребления запчастей с указанием номера запчасти и занесем в табл. 2.6.

Например, запчасть № 7, имеющая годовое потребление 46,7 %, переносим в следующий столбик. Затем это значение складываем с годовым потреблением запчасти № 1, имеющей потребление, равное

34,3 %, получаем 81% и т. д. Это и будет годовое потребление нарастающим итогом.

Т а б л и ц а 2.5

Годовое потребление запчастей

Вид запчастей	Общая стоимость, руб.	Годовое потребление, %
1	2500	34,3
2	220	3
3	64	0,9
4	56	0,8
5	336	4,6
6	195	2,7
7	3400	46,7
8	12	0,2
9	450	6,2
10	48	0,6

Т а б л и ц а 2.6

Оценка категорий по годовому потреблению нарастающим итогом

Вид запчастей	Общая стоимость, руб.	Годовое потребление, %	Годовое потребление нарастающим итогом	Группа
7	3400	46,7	46,7	A
1	2500	34,3	81,0	
9	450	6,2	87,2	B
5	336	4,6	91,8	
2	220	3	94,8	
6	195	2,7	97,5	
3	64	0,9	98,4	C
4	56	0,8	99,2	
10	48	0,6	99,8	
8	12	0,2	100	

Проведем анализ XYZ при известной реализации по четырем кварталам (*n*).

Реализация каждой запчасти по четырем кварталам происходит неравномерно. Например, запчасти общей стоимостью 2000 руб. можно реализовать по кварталам следующим образом: 1-й квартал – 420, 2-й – 600, 3-й – 700, 4-й – 330 (необязательно сумма реализации будет

равна общей стоимости, если имеется страховой запас). Так же разбить общую стоимость всех запчастей согласно вариантам по кварталам самостоятельно и составить таблицу, аналогичную табл. 2.7.

Т а б л и ц а 2.7

Данные по реализации запчастей по кварталам

Вид запчастей	Стоимость, руб.	Реализация за квартал, руб.			
		1	2	3	4
1	2500	500	750	850	575
2	220	55	60,5	68,2	52,8
3	64	17,6	16	14,4	24
4	56	13,6	16	10,4	17,6
5	336	98	70	87,5	91
6	195	45	60	52,5	45
7	3400	840	900	860	820
8	12	3	4	3	2
9	450	108	126	117	108
10	48	10,8	13,2	14,4	10,8

Среднеквадратичное отклонение σ определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\Sigma(M_i - M_{\text{ср}})^2 / n},$$

где n – число кварталов; M_i – реализация за квартал; $M_{\text{ср}}$ – средне-арифметическая реализация по кварталам.

Коэффициент вариации определяется по формуле

$$V = \sigma / M_{\text{ср}}.$$

Результаты расчетов занести в таблицу, аналогичную табл. 2.8.

При этом коэффициент вариации выстраивается по увеличению.

Согласно расчетам составляем матрицу $ABC + XYZ$ -анализа (табл. 2.9)

Таким образом, определяется количественная доля потребления запчастей по ABC -категориям, которые требуют особого внимания, и XYZ -категориям, которые определяют степень равномерности спроса, что облегчает прогнозирование необходимого запаса тех или иных запчастей.

Таблица 2.8

XYZ-анализ

Вид запчастей	Сумма по кварталам	$M_{\text{ср}}$ по кварталам	σ	Коэффициент вариации $V = \sigma/M_{\text{ср}}$	$V, \%$	Упорядочение по V		Группа
						$V, \%$	Номер позиции	
1	2676	669	112,93	0,168	16,8	3,4	7	X
2	236,5	59,12	6,15	0,104	10,4	6,5	9	
3	72	18	3,64	0,2	20	7,4	5	
4	57,6	14,4	2,71	0,188	18,8	10,4	2	Y
5	346,5	86,62	6,46	0,074	7,4	12,3	6	
6	202,5	50,62	6,2	0,123	12,3	16,8	1	
7	3420	855	29,58	0,034	3,4	18,8	4	
8	12	3	0,707	0,235	23,5	20	3	
9	458	114,5	7,46	0,065	6,5	23,5	8	
10	49,6	12,4	6,03	0,48	48	48	10	Z

Таблица 2.9

Матрица ABC + XYZ

AX: 7	AY: 1	AZ: –
BX: 9; 5	BY: 2; 6	BZ: –
CX: –	CY: 3; 4; 8	CZ: 10

ABC + XYZ-анализ дает возможность точнее проанализировать потребление запчастей в будущий период:

AX – стабильный спрос, предсказуемый расход запчастей, жесткий контроль наличия запчастей, так как они приносят большие доходы, возможность применения технологии доставки запчастей «точно в срок»;

AY – неравномерный спрос, предсказуемость расхода запчастей, жесткий контроль наличия запчастей, так как они приносят большие доходы. Целесообразно проводить расчет оптимального размера партии запчастей для закупки;

AZ – непредсказуемый спрос, т. е. большое колебание спроса, необходимы ежедневный контроль запчастей, расчет страхового запаса

и управление запасами по технологиям – срокам планирования и способам поставки.

BX и *BY* – приносят меньшие доходы. Целесообразнее закупать запчасти большими партиями;

BZ – иметь эти запчасти целесообразно, если есть покупатель;

CX и *CY* – целесообразно планирование на более длительный период с еженедельной или ежемесячной проверкой наличия запаса;

CZ – непредсказуемость спроса, лучше не иметь большого запаса.

После проведенного анализа потребности наступает этап снабжения необходимыми запчастями.

При этом осуществляется:

- 1) выбор поставщиков;
- 2) обработка заказов;
- 3) контроль выполнения условий договора;
- 4) приемка;
- 5) применение.

Выбор поставщика выполняется по удельному весу значения критерия данного поставщика (табл. 2.10).

Т а б л и ц а 2.10

Критерии выбора

Критерий выбора	Удельный вес критерия	Значение критерия по 10-балльной системе у данного поставщика	Удельный вес значения критерия
Надежность поставки	0,3	7	2,1
Цена	0,25	6	1,5
Качество товара	0,15	8	1,2
Условия платежа	0,15	4	0,6
Возможность внеплановых поставок	0,1	7	0,7
Финансовое состояние поставщика	0,05	4	0,2
Итого	1		6,3

При выборе транспорта используются параметры, приведенные в табл. 2.11.

Таблица 2.11

Выбор транспорта

Транспорт	Время доставки	Частота отправки груза	Надежность соблюдения графика доставки	Способность перевозить разные грузы	Способность доставлять в любую точку	Стоимость
Наземный: железнодорожный, автомобильный	3	2	3	4	4	3
	4	4	4	3	5	2
Водный	2	1	2	5	2	5
Воздушный	5	3	1	2	3	1

Управление запасами

Излишки запасов приводят:

- к омертвлению капитала;
- дополнительным затратам на хранение;
- моральному износу.

Недостаток запасов приводят:

- к остановке производства;
- упущенной прибыли.

На рис. 2.2 представлена кривая запасов, где отражены размер заказа, неопределенность спроса и страховой запас.

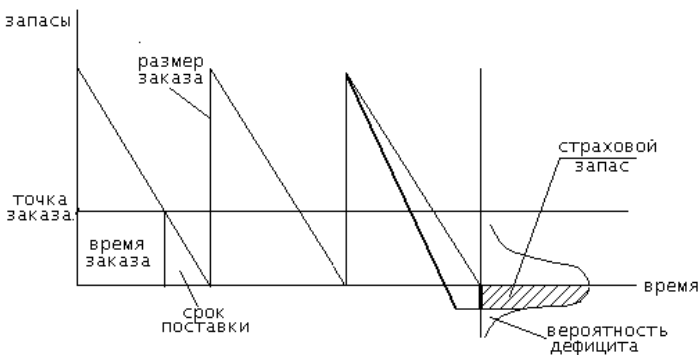


Рис. 2.2. Кривая запасов

Вероятность дефицита может привести к невыполнению заказов в срок.

Уровень логистического сервиса определяется по формуле

$$S = m / M,$$

где M – теоретически возможные услуги; m – фактически оказанные услуги.

Для каждого уровня сервиса принимается определенный коэффициент безопасности (K), приведенный в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Коэффициент безопасности

K	Уровень сервиса	Вероятность недостатка запаса
1,28	0,9	0,1
1,65	0,95	0,05
2,05	0,98	0,02
2,33	0,99	0,01
3,00	0,9986	0,0014

Задача 2. Определить страховой запас при заданных характеристиках изменения спроса на запчасти. В табл. 2.13 приведены исходные данные для расчета.

Рассчитать среднеарифметический спрос и среднеквадратичное отклонение при уровнях сервиса, равных: для вариантов с 1 по 5 **0,9**; с 6 по 11 **0,95**; с 12 по 17 **0,98**; с 18 по 23 **0,99**.

Среднеквадратичное отклонение определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\sum (A_i - A_{\text{ср}})^2 / n},$$

где n – число периодов; A_i – спрос на запчасти в текущий период; $A_{\text{ср}}$ – среднеарифметическое значение спроса за 10 периодов.

Страховой запас определяется по формуле

$$CЗ = K\sigma,$$

где K – коэффициент запаса, приведенный в табл. 2.12 в зависимости от уровня сервиса.

Рассчитанное количество страхового запаса округляется до целого.

Задача 3. Определить, с какой вероятностью будут проданы запчасти при неопределенности поставок и продаж. Данные взять из табл. 2.13 – первые четыре объема продаж за период. Количество продаж, поставок и периоды поставок – из примера, рассмотренного в табл. 2.14.

Таблица 2.13

Исходные данные по вариантам

Номер варианта	Период									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	262	276	240	252	236	282	240	237	222	253
2	242	256	220	232	216	262	220	217	202	233
3	250	264	228	240	224	270	228	225	220	241
4	220	234	198	210	196	240	198	195	180	231
5	235	249	213	225	211	255	213	210	195	246
6	270	284	248	260	246	290	248	245	230	281
7	225	239	203	200	215	245	213	200	185	236
8	220	234	197	210	206	240	208	205	190	231
9	245	259	223	235	221	265	223	220	205	256
10	325	339	303	300	315	345	315	300	385	336
11	215	229	192	205	201	235	203	200	185	226
12	315	329	293	290	305	335	305	290	375	326
13	330	341	318	305	320	350	320	305	390	341
14	295	309	273	285	271	315	273	270	255	306
15	285	299	263	275	261	306	262	260	245	297
16	190	210	250	245	210	222	215	217	241	180
17	350	320	150	100	410	150	220	190	245	307
18	240	294	258	380	125	310	260	220	190	270
19	215	330	200	265	325	160	217	390	180	240
20	355	241	288	303	212	405	170	56	309	155
21	225	238	166	290	177	234	418	98	380	124
22	280	300	257	310	177	211	133	125	286	110
23	230	250	188	150	269	290	206	168	122	299

Рассмотрим пример.

Если требуемый уровень сервиса – 0,9 то, согласно табл. 2.12 вероятность недостатка запаса составит 0,1. Необходимо определить точку перезаказа. Рассчитаем вероятность одновременного наступления двух событий (объем продаж и периоды поставок). Составим матрицу этих событий (табл. 2.15) согласно табл. 2.14.

Таблица 2.14

Поставки и продажи

Период поставки	Количество поставок	Объем продаж за период (спрос)	Количество продаж
1	1	110	2
2	2	120	3
3	4	130	3
4	2	140	2
5	1	—	—

Таблица 2.15

Матрица двух событий

События			Вероятность поставок				
			1	2	3	4	5
			$0,1 \cdot 1 = 0,1$	$0,1 \cdot 2 = 0,2$	$0,1 \cdot 4 = 0,4$	$0,1 \cdot 2 = 0,2$	$0,1 \cdot 1 = 0,1$
Вероятность продаж	110	$2 \cdot 0,1 = 0,2$	110 $0,2 \cdot 0,1 = 0,02$	220 $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$	330 $0,2 \cdot 0,4 = 0,08$	440 $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$	550 $0,2 \cdot 0,1 = 0,02$
	120	$3 \cdot 0,1 = 0,3$	120 $0,3 \cdot 0,1 = 0,03$	240 $0,3 \cdot 0,2 = 0,06$	360 $0,3 \cdot 0,4 = 0,12$	480 $0,3 \cdot 0,2 = 0,06$	600 $0,3 \cdot 0,1 = 0,03$
	130	$3 \cdot 0,1 = 0,3$	130 $0,3 \cdot 0,1 = 0,03$	260 $0,3 \cdot 0,2 = 0,06$	390 $0,3 \cdot 0,4 = 0,12$	520 $0,3 \cdot 0,2 = 0,06$	650 $0,3 \cdot 0,1 = 0,03$
	140	$2 \cdot 0,1 = 0,2$	140 $0,2 \cdot 0,1 = 0,02$	280 $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$	420 $0,2 \cdot 0,4 = 0,08$	560 $0,2 \cdot 0,2 = 0,04$	700 $0,2 \cdot 0,1 = 0,02$
	Суммарная вероятность недостатка запасов		0,1 (до 200)	0,2 (до 300)	0,32 (до 400)	0,18 (до 500) 0,12 (до 600)	0,06 (до 700) 0,02 (до 800)

В приведенной табл. 2.15 вероятность продаж (0,1) умножается на количество продаж 2, 3, 3, 2; вероятность поставок умножается на количество поставок 1, 2, 4, 2, 1. Так как эти события происходят одновременно, вероятности продаж и поставок перемножаются. Объем продаж за период (спрос) умножается на периоды поставок 1, 2, 3, 4, 5.

Диапазон выбирается в зависимости от объема продаж, начиная с минимального значения. Например, в примере разбиваем объем продаж по диапазонам 100...200, 200...300, 300...400, 700...800. Затем определяем суммарную вероятность недостатка запасов в каждом диапазоне.

Диапазоны объема продаж и расчетные значения суммарной вероятности дефицита запчастей, входящие в соответствующий диапазон, заносим в табл. 2.16. Затем определяем вероятность дефицита запчастей в каждом диапазоне после продаж. Для этого, начиная с последнего диапазона, складываем по диагонали: $0+0,02 = 0,02$; $0,02+0,06 = 0,08$ и так далее, заполняя третий столбик таблицы.

Из таблицы видна вероятность того, что в течение периода поставки будет осуществлено до 700 продаж, так как дефицит запаса при данном уровне сервиса составляет 0,1, а 0,08 близок к 0,1.

Таблица 2.16

Распределение по диапазонам

Диапазоны объема продаж	Суммарная вероятность недостатка запасов	Вероятность того, что возможен дефицит запчастей после продаж
100...200	0,1	1,0
200...300	0,2	0,9
300...400	0,32	0,7
400...500	0,18	0,38
500...600	0,12	0,2
600...700	0,06	0,08
700...800	0,02	0,02
более 800	0	0

Затраты на управление запасами

Затраты на управление запасами в зависимости от размера заказа можно наглядно показать графиком (рис. 2.3).

Оптимальный размер заказа определяется по формуле Уилсона:

$$EOQ = \sqrt{2AS / LV},$$

где V – закупочная цена одной единицы изделия; L – затраты на хранение одной единицы изделия (20 % от V); S – потребность в запчастях в определенный период времени, равной закупке в год; A – затраты на доставку.

Задача 4. Определить минимальные затраты на доставку и хранение при разной величине партии и выбрать оптимальный размер заказа. Данные по вариантам представлены в табл. 2.17, затраты на хранение составляют 20 % от цены одной единицы.

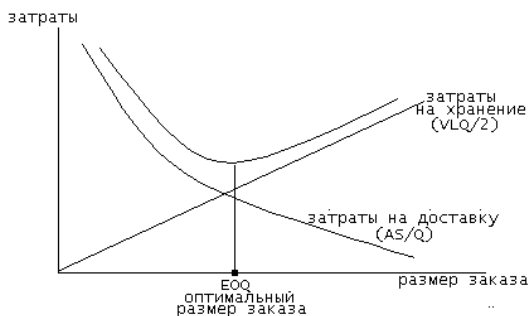


Рис. 2.3. Суммарные затраты на хранение и доставку

Таблица 2.17

Данные по вариантам

Номер варианта	Закупка, в год	Количество партий	Цена одной единицы	Затраты на доставку
1	11 000	1, 2, 3, 4, 5	10	1200
2	25 000		15	1500
3	20 000		12	1700
4	22 000		13	2000
5	14 000		20	1000
6	27 000		8	1550
7	15 000		9	1800
8	17 000		15	1340
9	14 500		17	1550
10	28 000		14	1650
11	19 000		18	1900
12	21 500		10	2100
13	19 600		7	1300
14	22 500		16	1450
15	27 000		12	1150
16	12 000		13	1540
17	18 800		16	1750
18	16 000		21	1250
19	19 900		11	1550
20	24 000		19	1900
21	18 000		22	2110
22	22 900		23	2500
23	23 000		24	2700

Приведем пример для расчета.

Например: Компания закупает в год $S = 20\,000$ шт,

Количество заказов (партий) – n ,

Цена одной единицы изделия – $V = 10$ руб.

Затраты на хранение – $L = 0,2 V$ руб. = 2 руб.

Для удобства расчета составим табл. 2.18.

Таблица 2.18

Расчет минимальных затрат на доставку и хранение

Количество заказов (партий)	1	2	3	4	5
Величина партии, шт	20 000	10 000	6667	5000	4000
Среднегодовой запас, шт	10 000	5000	3333	2500	2000
Стоимость ср. год. запаса, руб	100 000	50 000	33 333	25 000	20 000
Затраты на хранение, руб	20 000	10 000	6667	5000	4000
Затраты на доставку, руб	1250	2500	3750	5000	6250
Суммарные затраты на доставку и хранение	21 250	12 500	10 417	10 000	10 250

Определим оптимальный размер заказа:

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 1250 \cdot 20000 / 0,2 \cdot 10} = 5000 \text{ шт.}$$

Как видно из таблицы, минимальные затраты на доставку и хранение будут при величине партии 5000 шт. и составляют 10 000 руб., т. е. необходимо поставлять четыре партии в год.

Затраты на доставку и хранение запасов зависят не только от размера партии, но и от периода заказа. Существуют следующие виды заказов:

- 1) динамичный («точь в точь» или «точно в срок»);
- 2) фиксированный размер партии с фиксированным периодом заказа;

3) фиксированный размер партии с нефиксированным периодом заказа;

4) модифицированный размер партии с фиксированным периодом заказа;

5) модифицированный размер партии с нефиксированным периодом заказа.

Задача 5. Определить минимальные затраты при разных размерах заказа и периодах поставок. Исходные данные по реализации взять из табл. 2.13, цену одной единицы и затраты на доставку взять из табл. 2.18.

Рассмотрим пример. План продаж представлен в табл. 2.19.

Таблица 2.19

План продаж

Период	1	2	3	4	5	6
Продажи	80	40	40	20	30	90

Затраты на доставку – $A = 3000$ руб.

Закупочная цена одной единицы – $V = 15$ руб.

Годовые затраты на хранение – $L = 0,2$, $V = 3$ руб.

Для удобства расчета составим табл. 2.20, 2.21, 2.22, 2.23 при разных размерах заказа и периодах поставок.

Таблица 2.20

Динамичный размер заказа («точно в срок»)

Период	1	2	3	4	5	6	Итого
Продажи	80	40	40	20	30	90	300
Закупки	80	40	40	20	30	90	300
Затраты на доставку	3000	3000	3000	3000	3000	3000	18 000
Остаток на складе	0	0	0	0	0	0	0
Затраты на хранение	0	0	0	0	0	0	0
Итого	3000	3000	3000	3000	3000	3000	18 000

Таблица 2.21

Фиксированный размер заказа, фиксированный период поставки

Закупки	100	0	100	0	100	0	300
Затраты на доставку	3000	0	3000	0	3000		9000
Остаток на складе	20	–20	40	20	90	0	
Затраты на хранение	60	0	120	60	270	0	510
Итого затрат	3060	0	3120	60	3270	0	9510

Таблица 2.22

Фиксированный размер заказа, нефиксированный период поставки

Закупки	100	100	0	0	100	0	300
Затраты на доставку	3000	3000	0	0	3000	0	9000
Остаток на складе	20	80	40	20	90	0	
Затраты на хранение	60	240	120	60	270	0	750
Итого	3060	3240	120	60	3270	0	9750

Таблица 2.23

Модифицированный размер заказа, фиксированный период поставки

Закупки	120	0	80	0	100	0	300
Затраты на доставку	3000	0	3000	0	3000	0	9000
Остаток на складе	40	0	40	20	90	0	
Затраты на хранение	120	0	120	60	270	0	570
Итого	3120	0	3120	60	3270	0	9570

Таблица 2.24

**Модифицированный размер заказа, нефиксированный
период поставки**

Закупки	120	0	80	0	0	100	300
Затраты на доставку	3000	0	3000	0	0	3000	9000
Остаток на складе	40	0	40	20	–10	0	
Затраты на хранение	120	0	120	60	0	0	300
Итого	3120	0	3120	60	0	3000	9300

Из табл. 2.20–2.24 видно, что минимальные затраты будут при модифицированном размере заказа с нефиксированным периодом поставок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буравлев Ю.В., Кланница В.С. Автомобили ВАЗ. Техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1997.
2. Волгин В.В. Ремонтируем двигатели автомобилей ВАЗ – 52 модели. – М.: Ливр, 1998.
3. Игнатов А.П., Косарев С.Н. и др. Автомобили ВАЗ 2108-09. Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию и каталог запчастей. – М.: Третий Рим, 2000.
4. Автомобили ВАЗ 2108 –083 и их модификации. Каталог запчастей. – М.: Колесо, 2003.
5. Трудоемкости работ (услуг) по технологическому обслуживанию и ремонту автомобилей ВАЗ и их модификаций. Технология технического обслуживания и ремонта оригинальных узлов. – Тольятти, 2001.
6. Напольский Г.М., Пугик А.В. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортного производства. – М., 1992.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Курсовая работа. Разработка обслуживания узла или агрегата автомобиля марки ВАЗ	3
2. Практические работы	6
Список литературы	23

ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ, ЗАКАЗА И ПОСТАВОК ЗАПЧАСТЕЙ

Методические указания

Редактор *Л.Н. Ветчакова*
Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Компьютерная верстка *Н.В. Гаврилова*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 3000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 04.06.2015. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная
Тираж 60 экз. Уч.-изд. л. 1,39. Печ. л. 1,5. Изд. № 71. Заказ № 986
Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20