

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ

*Методические рекомендации к практическим занятиям  
для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис»  
очной и заочной форм обучения*



Могилев 2021

УДК 629.13  
ББК 39.38  
МЗ8

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»  
«20» мая 2021 г., протокол № 12

Составители: ст. преподаватель А. В. Юшкевич;  
ст. преподаватель М. Л. Петренко

Рецензент А. П. Смоляр

Методические рекомендации предназначены к практическим занятиям по дисциплине «Материально-техническое обеспечение на транспорте» для студентов специальности 1-37 01 07 «Автосервис».

Учебно-методическое издание

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 31 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2021

## Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Оценка емкости рынка автосервисных услуг и формирование программ обслуживания.....	5
2 Практическое занятие № 2. Оценка надежности и оптимизация организационно-производственных структур.....	9
3 Практическое занятие № 3. Определение минимальных затрат на использование парка автомобилей.....	12
4 Практическое занятие № 4. Материально-техническое обеспечение складов автотранспортных предприятий.....	16
5 Практическое занятие № 5. Определение площади склада.....	20
6 Практическое занятие № 6. Планирование расхода топлива.....	23
7 Практическое занятие № 7. Планирование расхода моторных масел.....	26
8 Практическое занятие № 8. Планирование расхода трансмиссионных масел.....	28
9 Практическое занятие № 9. Планирование расхода консистентных смазок.....	28
10 Практическое занятие № 10. Планирование расхода технических жидкостей.....	29
11 Практическое занятие № 11. Планирование расхода запасных частей.....	30
12 Практическое занятие № 12. Планирование расхода автомобильных шин.....	31
13 Практическое занятие № 13. Определение минимальных затрат на доставку и хранение различных партий заказов.....	33
14 Практическое занятие № 14. Организационно-экономический механизм функционирования предприятия по обслуживанию автомобилей.....	37
15 Практическое занятие № 15. Расчет запасов и специфика складской деятельности.....	40
Список литературы.....	43

## Введение

Материально-техническое обеспечение транспорта является одной из важнейших функций на транспортном предприятии, которое осуществляется через органы материально-технического снабжения.

Главной задачей органов материально-технического снабжения предприятия является своевременное и оптимальное обеспечение производства необходимыми материальными ресурсами соответствующей комплектности и качества.

Функции органов снабжения предприятия реализуются по трем основным направлениям.

Планирование, включающее: изучение внешней и внутренней среды предприятия, рынков отдельных товаров; прогнозирование и определение потребности во всех видах материальных ресурсов, планирование оптимальных хозяйственных связей; оперативное планирование снабжения.

Организационные функции: сбор информации о потребностях в продукции, участие в ярмарках, выставках-продажах, аукционах и др.; анализ источников удовлетворения потребности в материальных ресурсах с целью выбора наиболее оптимального.

Контроль и координация работы, которые включают: контроль за выполнением договорных обязательств поставщиков, сроков поставок продукции; контроль за расходованием материальных ресурсов в производстве; входной контроль за качеством и комплектностью поступающих материальных ресурсов; контроль за производственными запасами; выдвижение претензий поставщикам и транспортным организациям; анализ действенности снабженческой службы, разработка мероприятий по координации снабженческой деятельностью и повышению ее эффективности.

Целью практических занятий по данной дисциплине является: обучение и закрепление знаний, полученных при изучении курса «Материально-техническое обеспечение транспорта»; решение задач, связанных с организацией материально-технического обеспечения транспортных предприятий.

Практические занятия проводятся в объеме часов, указанном в рабочей программе данной дисциплины.

Требования к оформлению отчета и его структура. Отчет по выполненному практическому занятию представляется в письменном виде со следующей структурой:

- название практического занятия;
- цель практического занятия;
- ход выполнения практического занятия;
- вывод по выполненному практическому занятию.

# 1 Практическое занятие № 1. Оценка емкости рынка автосервисных услуг и формирование программ обслуживания

**Цель занятия:** приобретение практических навыков по расчету емкости рынка машин, запасных частей и сервисных услуг.

## Общие сведения

Оценка емкости рынка (пример в таблице 1.1). Для определения политики фирмы на рынке необходимы:

- прогноз изменения парка автомобилей соответствующих моделей в районе деятельности (таблица 1.2);
- оценка емкости рынка по сервисным услугам, запасным частям и сопутствующим товарам (таблица 1.3);
- оценка доли емкости рынка, которую может захватить предприятие;
- расчет необходимого количества рабочих часов, сервисных постов и персонала;
- расчет объема продаж запасных частей, сопутствующих товаров и площади склада запасных частей.

Таблица 1.1 – Пример расчета емкости рынка машин, запасных частей и сервисных услуг

Район	Парк машин	Необходимое количество СТО по 10 постов, минимум*, шт.	Емкость рынка запасных частей в розничных ценах, минимум**, млн р.	Емкость рынка сервиса (трудозатрат), минимум***, млн р.	Емкость рынка автомобилей – продажи в 2018 г., шт.
Областной центр	250000	40	50	25	20000
Область	125000	24	25	12	10000

*Примечание* – \* – из расчета 10 ч. в год на автомобиль; \*\* – из расчета 200 р. на один автомобиль в год; \*\*\* – из расчета стоимости нормо-часа 10 р.

Ниже приведены примеры выполнения простых расчетов этих данных на примере авторынка одного из городов Беларуси. Расчеты полезно выполнять при изменении ситуации на рынке, по крайней мере, раз в год.

*Исходные данные.* Парк легковых автомобилей, зарегистрированный в городе, составляет 50000 шт. В т. ч.:

- автомобили российского производства – 40000 шт. – 80 %;
- иномарки – 10000 шт. – 20 %.

Население города составляет 100000 чел. На 1000 чел. жителей приходится 250 автомобиля. В т. ч.:

- автомобилей российского производства – 150 шт.;
- иномарок – 100 шт.

Таблица 1.2 – Прогноз изменения парка автомобилей

Парк автомобилей	Процент в год	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Общий парк автомобилей	–	50000	49000	48020	47060
Выбыло в год	10	5000	4900	4802	4706
Прибавилось в год новых подержанных из других регионов	3	1500	1470	1441	1412
	5	2500	2450	2401	2353
Общий парк автомобилей российского производства	–	40000	39200	38416	37648
Выбыло в год	10	4000	3920	3842	3765
Прибавилось в год новых подержанных из других регионов	3	1200	1176	1152	1129
	5	2000	1960	1921	1882
Общий парк иномарок	–	10000	9800	9604	9412
Выбыло в год	10	1000	980	960	941
Прибавилось в год новых подержанных из других регионов	3	300	294	288	282
	5	500	490	480	471

В течение года (2018) регистрируется 10000 автомобилей. В т. ч.:

- замена владельца – 8000 шт. – 80 %;
- новых – 2000 шт. – 20 %.

В течение года обновляется  $2000/50000 = 4\%$  парка автомобилей.

Предположительно не менее 1000 автомобилей (10 % от зарегистрированных) меняют владельца по доверенности, не попадая в данные по регистрации.

Предположительно около 10 % парка (около 5000 шт.) снимаются с эксплуатации, либо в связи с заменой владельца по доверенности с выбытием в другие населенные пункты, либо в связи с утилизацией.

Парк старше 15 лет составляют автомобили устаревших моделей. Этот парк мог бы быть в течение года заменен новыми автомобилями, если бы позволяла покупательная способность населения, но количество старых машин 20000 шт. и темп обновления парка – 2000 машин в год могут растянуть этот процесс на 13 лет. Но еще 13 лет эти автомобили не выдержат, значит, парк будет сокращаться, если не произойдет снижения цен или повышения доходов населения.

Из общего количества иномарок – 10000 шт. лишь 2200 шт. моложе 10 лет, и всего 450 были проданы новыми за последние 5 лет.

Принимаем за базовые следующие данные, рассчитанные по пессимистическому варианту.

Выбывает автомобилей в год от парка – 10 %.

Таблица 1.3 – Оценка емкости авторынка по товарам и услугам

Параметры	Значение
Парк	50000
Потребность в запасных частях на одну машину в год, р.	100
Ожидаемый объем продаж запасных частей, р.	5000000
Валовой доход (20 %), р.	1000000
Потребность в сопутствующих товарах на одну машину в год, р.	100
Ожидаемый объем продаж сопутствующих товаров, р.	5000000
Валовой доход (20 %), р.	1000000
Потребность в ремонте на одну машину в год, р.	50
Ожидаемый объем продаж работы по ремонту, р.	2500000
Валовой доход (100 %), р.	2500000
Продажи новых автомобилей	2000
Ожидаемый валовой доход на каждом автомобиле, р.	100
Валовой доход, итого, р.	200000
Продажи подержанных автомобилей	8000
Валовой доход на каждом автомобиле, р.	10
Валовой доход, итого, р.	80000
Всего емкость рынка – объем возможного валового дохода, р.	4780000

Прибавляется автомобилей в год от парка:

- новых – 3 %;
- подержанных из других районов – 5 %.

Вводя другие параметры изменения парка в процентах, получите новые данные, учитывающие новую ситуацию на рынке.

Для оценки емкости рынка примем за базу:

- парк автомобилей – около 50000 шт.;
- ежегодные продажи новых автомобилей – 2000 шт.;
- ежегодные продажи подержанных автомобилей – 8000 шт.;
- среднегодовая потребность каждого автомобиля в запасных частях в размере 100 р. в розничных ценах;
- среднегодовая потребность каждого автомобиля в ТО и ремонте в объеме  $10 \text{ ч} \cdot 5 \text{ р.} = 50 \text{ р.}$  (стоимость нормо-часа).

Корректируя заданные параметры с учетом реальных данных вашего рынка, можно получить новые результаты при изменении ситуации на рынке.

Для оценки емкости обслуживаемой дилером доли рынка, расчета необходимого количества сервисных постов и площади склада запасных частей примем за базу (таблица 1.4):

- количество механиков – 10;
- стоимость нормо-часа – 5 р.;
- среднее количество часов ремонта в год на один автомобиль – 5;
- объем продаж запасных частей на один автомобиль в год – 100 р.;

- объем продаж сопутствующих товаров на один автомобиль в год – 100 р.;
- количество продаваемых в год новых автомобилей – 100;
- количество продаваемых в год подержанных автомобилей – 100.

Таблица 1.4 – Оценка емкости обслуживаемой доли рынка, расчет необходимого количества сервисных постов и площади склада запасных частей

Параметры	Значение
Фонд производительного рабочего времени 10 механиков в год	12320
Пропускная способность цеха при среднем времени ремонта 5 ч в год, авт./год (клиентская база)	2464
Пропускная способность цеха при среднем времени ремонта 5 ч в месяц, авт./мес. (клиентская база)	205
Стоимость чел.-ч., р.	5
Потребность в ремонте, в среднем часов на одну машину в год	5
Необходимое количество постов	8,3
Выручка при полной оплате производительного рабочего времени, р./год	61600
Валовой доход (100 %), р.	61600
Потребность в запасных частях на одну машину в год, р.	100
Ожидаемый объем продаж запасных частей, р.	1232000
Валовой доход (20 %), р.	246000
Клиентская база для торговли запасными частями и сопутствующими товарами кроме продаж при ремонтах, парк машин, шт.	5000
Потребность в запасных частях на одну машину в год, р.	100
Ожидаемый объем продаж запасных частей, р.	500000
Валовой доход (20 %), р.	100000
Потребность в сопутствующих товарах на одну машину в год, р.	100
Ожидаемый объем продаж сопутствующих товаров, р.	500000
Валовой доход (20 %), р.	100000
Продажа машин в год, шт.	100
Ожидаемый валовой доход на каждом автомобиле, р.	100
Валовой доход, итого, р.	10000
Продажа подержанных автомобилей	100
Средний валовой доход на каждом автомобиле, р.	10
Валовой доход, итого, р.	1000
Всего емкость рынка – объем возможного валового дохода, р.	519000
Объем продаж запасных частей и сопутствующих товаров в розничных ценах, р.	2232000
Заданная средняя оборачиваемость запасов на складе, раз/год	6
Средний объем запаса товаров на складе, р.	372000
Средняя стоимость запасных частей на 1 м склада, в закупочных ценах, долл.	2000
Необходимая площадь склада при высоте 3 м, м <sup>2</sup>	186



Корректируя заданные параметры с учетом реальных данных вашего рынка, можно получить новые результаты при изменении ситуации на рынке.

### *Ход занятия*

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию провести:

- прогноз изменения парка автомобилей соответствующих моделей в районе деятельности;
- оценку емкости рынка, который может захватить предприятие;
- расчет необходимого количества рабочих постов, сервисных постов, персонала;
- расчет объема продаж запасных частей, сопутствующих товаров и площади склада запасных частей.

### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 На основании каких исследований определяется общий объем рынка автосервисных услуг?
- 2 Что определяет степень освоения рынка автосервисных услуг?
- 3 Дайте определение термина «конкурентоспособность товара».

## **2 Практическое занятие № 2. Оценка надежности и оптимизация организационно-производственных структур**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков по оценке надежности и оптимизации организационно-производственных структур.

### *Общие сведения*

Выполнение стоящих перед автотранспортной отраслью задач требует применения рациональной системы управления, обеспечивающей эффективное руководство коллективом работников автотранспортных организаций и оперативное решение всей совокупности хозяйственных вопросов.

Автотранспортные организации имеют различные организационно правовые формы и структуры управления производством.

Содержание процесса управления производством характеризуется его общими функциями, под которыми понимаются направления воздействия на управляемые объекты – планирование, организация, контроль, мотивация.

Планирование предполагает принятие решения о том, каким способом и наиболее эффективными методами предприятию достичь поставленные цели.

Организация – это создание определённой структуры производства и управления на предприятии, включающей подразделения, службы, отделы, связанные между собой.

Мотивация (стимулирование) – создание внутреннего побуждения к действиям, результат сложной совокупности постоянно меняющихся потребностей.

Контроль предполагает отслеживание всех операций и выполнения всех решений, принятых на предприятии, своевременное принятие мер по устранению выявленных недостатков в работе.

Функции управления производством реализуются с помощью определённых методов:

- административно-распорядительные – прямое воздействие на волю исполнителей путём управленческих команд;

- экономические – материальное стимулирование труда, применение штрафных санкций и др.;

- социально-психологические – активное воздействие на сознание участников производства, регулирование взаимоотношений между членами коллектива, учёбу кадров и т. д.;

- правовые – соблюдение хозяйствующими субъектами установленных и действующих в стране законов и законодательных норм.

Организационная структура управления предприятием предусматривает определённый состав, соподчинённость взаимосвязанных органов управления, выполняющих различные управленческие функции.

На крупных автотранспортных предприятиях организация управляющего воздействия на объект предполагает наличие и применение трёх основных типов структур управления: линейной, функциональной, штабной.

Линейная структура. Управляющие воздействия на объект могут передаваться только одним должностным лицом – руководителем объекта, который получает официальную информацию только от непосредственно подчинённых ему лиц. К недостаткам данной структуры можно отнести: чрезмерно большой путь информации (снижает оперативность руководства); руководитель не может быть специалистом во всех областях управления.

Функциональная структура. Управляющие воздействия поступают от различных отделов, служб определённой компетенции. Недостатки: трудно заранее выявить и полностью распределить все функции управления между подразделениями и отделами аппарата управления; не исключено принятие противоречивых решений по вопросам, относящимся к компетенции различных специалистов.

Штабная структура. Организация при различных звеньях линейной структуры соответствующих функциональных подразделений – штабов (планово-экономический, производственно-технический и другие отделы) с функциями выполнения подготовительных операций по разработке проектов решений, которые вступают в силу после их утверждения соответствующими линейными руководителями.

Общим требованием к разработке структуры управления современным предприятием является принцип системного построения организации, обеспе-

чивающий комплексность управления всеми сторонами производственно-хозяйственной и социально-экономической деятельности.

Организационная структура управления крупным (средним) автотранспортным предприятием (АТП) включает экономическую, коммерческую, техническую и хозяйственную службы.

В состав экономической службы входят планово-экономический отдел, отдел труда и заработной платы, бухгалтерия.

Плановый отдел организует разработку перспективных и текущих планов производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия, привлекая для этого работников других отделов и служб; доводит планы до исполнителей; организует статистический учёт и контроль, составляет отчёты; проводит анализ выполнения плана; определяет экономическую эффективность оргтехмероприятий.

Отдел труда и заработной платы разрабатывает штатное расписание; составляет годовые, квартальные, и месячные планы по труду и заработной плате и осуществляет контроль за их выполнением; разрабатывает мероприятия по повышению производительности труда, внедрению прогрессивных систем заработной платы; разрабатывает положение об образовании и расходовании фонда материального поощрения; разрабатывает технически обоснованные нормы выработки и проводит анализ их выполнения, организует и участвует в разработке вопросов научной организации труда; содействует движению за коллективную гарантию трудовой и общественной дисциплины.

Бухгалтерия осуществляет учёт средств предприятия и хозяйственных операций с материальными и денежными ресурсами, устанавливает результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия; организует расчёты с клиентурой, поставщиками, финансово-кредитными отделами.

Коммерческая служба выполняет маркетинговую работу и организует процесс перевозок грузов и пассажиров. Задачей этой службы на грузовых АТП является получение прибыли путём своевременного выполнения транспортных услуг для каждого заказчика и эффективное использование транспорта. На пассажирских АТП коммерческая служба должна стремиться к полному удовлетворению потребностей населения в автобусных и таксомоторных перевозках.

Техническая служба автотранспортного предприятия комплексного типа организует работу по поддержанию транспортных средств в технически исправном состоянии, развивая для этого производственную базу и осуществляя материально-техническое снабжение. Функции технической службы: организация технической подготовки подвижного состава; оперативное планирование, организация и контроль технического обслуживания (ТО) и технического ремонта (ТР) подвижного состава, автошин; проведение технического учёта и отчётности по подвижному составу, шинам и другим производственным фондам; организация материально-технического снабжения, хранения, выдачи и учёта, запчастей; разработка и реализация топлива организационно-технических мероприятий.

Хозяйственная служба осуществляет эксплуатацию, содержание и ремонт зданий на территории автотранспортного предприятия.

### *Ход занятия*

1 Составить структурную схему управления одного из существующих предприятий.

2 Дать оценку надежности и описать возможные пути оптимизации управления выбранного предприятия.

### *Вопросы для самоконтроля*

1 Назовите общие функции и методы процесса управления производством.

2 Какие основные типы структур управления применяют на крупных автотранспортных предприятиях?

3 Дайте характеристику экономической, коммерческой, технической и хозяйственной службам автотранспортного предприятия.

## **3 Практическое занятие № 3. Определение минимальных затрат на использование парка автомобилей**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки в определении минимальных затрат на использование парка автомобилей.

### *Общие сведения*

Основной целью автотранспортного предприятия, как и любого предприятия, является получение прибыли. Прибыль является основным оценочным показателем хозяйственной и коммерческой деятельности предприятия. В условиях рыночных отношений предприятие должно стремиться если не к получению максимальной прибыли, то, по крайней мере, к тому значению прибыли, которое позволяло бы не только прочно удерживать свои позиции на рынке сбыта товаров и оказания услуг, но и обеспечивать динамичное развитие производства в условиях конкуренции. Прибыль – основной показатель, характеризующий экономический эффект от деятельности производственного предприятия.

В общей форме экономический эффект  $\mathcal{E}$ , полученный в ходе функционирования предприятия, значение которого оценивает эффективность АТП, является разностью результатов деятельности  $P$  и затрат  $Z$ , которые потребовались для реализации этой деятельности:

$$\mathcal{E} = P - Z. \quad (3.1)$$

Результат деятельности автотранспортного предприятия  $P$  можно определить как произведение производительности предприятия  $V_{амп}$  на соответству-

ющую тарифную ставку  $T$ :

$$P = V_{amn} \cdot T, \quad (3.2)$$

где  $V_{amn}$  – производительность автотранспортного предприятия, т·км.

Производительность автотранспортного предприятия  $V_{amn}$  определяется как сумма производительностей единиц автотранспорта:

$$V_{amn} = \sum_{i=1}^n W_{a_i}, \quad (3.3)$$

где  $n$  – количество автомобилей в автотранспортном предприятии, шт.

Если же подвижной состав автотранспортного предприятия имеет ощутимые отличия в условиях эксплуатации (например, условия эксплуатации седельного тягача и автомобиля – самосвала значительно отличаются), то следует также иметь в виду и различие в тарифных ставках  $T$ . В таком случае к каждой  $i$ -й группе подвижного состава необходимо применять соответствующую тарифную ставку  $T_i$

Производительность автотранспортного средства  $W_a$  определяется по следующей формуле:

$$W_{a_i} = \alpha_6 q \gamma \beta L_{cc}, \quad (3.4)$$

где  $\alpha_6$  – коэффициент выпуска автомобиля;

$q$  – грузоподъемность автотранспортного средства, т;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$\beta$  – коэффициент использования пробега за езду;

$L_{cc}$  – среднесуточный пробег, км.

Коэффициент выпуска автомобиля  $\alpha_6$  определяется по следующей формуле:

$$\alpha_6 = \frac{D_э}{D_э + D_{ТОиТР} + D_{орг}}, \quad (3.5)$$

где  $D_э$  – количество дней эксплуатации подвижного состава, дн.;

$D_{ТОиТР}$  – количество дней в обслуживании и ремонте, дн.;

$D_{орг}$  – количество дней простоя автомобилей по организационным причинам (не связанным с техническим состоянием автомобиля), дн.

Затраты на выполнение работы автотранспортным средством  $Z_w$ , р., включают затраты на техническую эксплуатацию  $Z_{ТЭА}$ , затраты на налоги, связанные с деятельностью перевозок  $Z_{нал}$ , социальные затраты  $Z_{соц}$ , общехозяйственные затраты  $Z_{ох}$ , капитальные затраты  $Z_{кап}$ :

$$Z_w = Z_{ТЭА} + Z_{нал} + Z_{соц} + Z_{ох} + Z_{кап}. \quad (3.6)$$

Затраты на техническую эксплуатацию  $Z_{ТЭА}$  – затраты, необходимые для выполнения транспортного процесса, определяются по следующей формуле:

$$Z_{ТЭА} = Z_{авт} + Z_{топл} + Z_{ТО} + Z_{ТР} + Z_{ам} + Z_{зч} + Z_{эм} + Z_{ш}, \quad (3.7)$$

где  $Z_{авт}$  – затраты на приобретение единицы подвижного состава, р.;

$Z_{топл}$  – затраты на топливо, р.;

$Z_{ТО}$  – затраты на техническое обслуживание, р.;

$Z_{ТР}$  – затраты на текущий ремонт, р.;

$Z_{ам}$  – затраты на амортизацию, р.;

$Z_{зч}$  – затраты на запасные части, р.;

$Z_{эм}$  – затраты на эксплуатационные материалы, р.;

$Z_{ш}$  – затраты на автошины, р.

Затраты на топливо автомобиля  $Z_{топл}$  определяются по формуле

$$Z_{топл} = C_{топл} \cdot Q_{топл}, \quad (3.8)$$

где  $C_{топл}$  – стоимость потребляемого топлива, р./л;

$Q_{топл}$  – расход топлива, л.

Расход топлива  $Q_{топл}$  для грузового автомобиля определяется по известной зависимости:

$$Q_{топл} = 0,01(H_b S + H_w W_a)k, \quad (3.9)$$

где  $H_b$  – базовая норма расхода топлива, л/100 км;

$S$  – путь, проходимый автомобилем, км;

$H_w$  – норма расхода топлива на транспортную работу, л/(т·км);

$k$  – поправочный коэффициент, учитывающий условия работы автомобиля.

Базовая норма определяется заводом-изготовителем подвижного состава для каждой модели. Норма расхода топлива на транспортную работу  $H_w$  также устанавливается заводом-изготовителем.

Поправочный коэффициент  $k$  определяется по следующей формуле:

$$k = 1 + 0,01D, \quad (3.10)$$

где  $D$  – поправочный коэффициент, учитывающий сложность климатических условий.

Затраты на техническое обслуживание  $Z_{ТО}$  включают в себя затраты, необходимые для поддержания работоспособного состояния подвижного состава. Они не включают затраты на эксплуатационные материалы  $Z_{эм}$  и запасные части  $Z_{зч}$ , которые выделяют в отдельные составляющие затрат. Аналогично затраты на текущий ремонт  $Z_{ТР}$  включают в себя затраты, необходимые для восстановления работоспособного состояния подвижного состава.

Затраты на амортизацию  $Z_{ам}$  включают затраты, предназначенные для полного восстановления стоимости подвижного состава. Сумму амортизационных отчислений определяют в соответствии с нормами отчислений в зависимости от стоимости автомобиля и его амортизационного (ресурсного) пробега. Одним из показателей, который может оценить размеры амортизации, является норма амортизации  $H_a$ . Если амортизация рассчитывается по линейной зависимости и привязывается к количеству лет эксплуатации подвижного состава, то  $H_a$  находится по формуле

$$H_a = \frac{1}{t_э} \cdot 100 \%, \quad (3.11)$$

где  $t_э$  – количество лет эксплуатации подвижного состава.

Количество лет эксплуатации подвижного состава  $t_э$  выбирается предприятием и в соответствии от этого значения определяется годовое значение нормы амортизационных отчислений  $H_a$ . Если же амортизация будет рассчитываться по другому способу, отличному от линейного закона, то зависимость будет иметь другой вид. Однако на практике чаще используется более простая линейная зависимость для определения амортизации.

Затраты на шины  $Z_{ш}$  включают в себя затраты предприятия на закупку новых шин взамен изношенных и на восстановление шин:

$$Z_{ш} = N_{ш} \cdot C_{ш} + \frac{H_{ш}}{100} \cdot k_{ш} \cdot C_{ш} \cdot n_{ш} \cdot \frac{L_{общ}}{1000}, \quad (3.12)$$

где  $C_{ш}$  – цена одной шины, р.;

$N_{ш}$  – количество изнашивающихся шин за год, шт.;

$H_{ш}$  – норма износа и ремонта от стоимости шины на 1000 км пробега, %;

$k_{ш}$  – коэффициент корректировки нормы пробега шин, учитывающий условия эксплуатации подвижного состава;

$n_{ш}$  – количество шин на автомобиле, шт.;

$L_{общ}$  – годовой пробег автомобиля, км.

Отчисления на социальные нужды  $Z_{соц}$  в настоящее время составляют 34,6 % от заработной платы. Данные средства должны направляться на социальную поддержку работников предприятия, и, следовательно, носят чисто социальный характер, т. е. напрямую определяют социальную составляющую эффективности эксплуатации автомобилей.

Затраты на заработную плату водителям  $Z_{зн}$  зависят от формы оплаты труда основному персоналу и носят также чисто социальный характер.

Затраты на налоги  $Z_{нал}$  вычисляются следующим образом:

$$Z_{нал} = Z_{приб} + Z_{зем} + Z_c, \quad (3.13)$$

где  $Z_{приб}$  – налог на получаемую прибыль, р.;

$Z_{зем}$  – земельный налог, р.;

$Z_c$  – платежи по страхованию, р.

Общехозяйственные затраты  $Z_{ох}$  связаны с поддержанием производственных площадей в надлежащем состоянии и при расчете обычно составляют до 5 %...10 % от всех затрат.

Капитальные затраты  $Z_{кан}$  включают в себя затраты на приобретение или возведение зданий и сооружений, необходимых для функционирования автотранспортного предприятия, а также затраты на оборудование, требуемое для выполнения работ по обслуживанию и ремонту подвижного состава предприятия.

### *Ход занятия*

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

– выполнить расчет минимальных затрат на использование парка автомобилей;

– сделать вывод.

### *Вопросы для самоконтроля*

1 Что такое себестоимость?

2 Что такое капитальные затраты?

3 Что такое производительность автотранспортного средства?

## **4 Практическое занятие № 4. Материально-техническое обеспечение складов автотранспортных предприятий**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки в определении материально-технического обеспечения складов автотранспортных предприятий.

### *Общие сведения*

Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и других материальных операций. Материальные потоки протекают между различными предприятиями и внутри одного предприятия.

При формировании плана автомобильных перевозок для автотранспортных предприятий или группы предприятий на достаточно продолжительный период времени очень важно, чтобы его параметры были близки к оптимальному. Другими словами, выполнение плана перевозок должно осуществляться с минимумом затрат на их осуществление или (что практически одно и то же) с минимальным общим пробегом или транспортной работой.



В качестве исходных данных для составления плана используется перечень поставщиков перевозимых продуктов, располагающих определенными запасами, перечень потребителей, требующих также своего определенного количества продуктов, и стоимость перемещения единицы продукта (или расстояние между поставщиками и потребителями).

Реальный план перевозок включает большую номенклатуру поставщиков и потребителей, а соответственно, и большое количество связывающих их маршрутов. На АТП эксплуатируется, как правило, разномарочный подвижной состав, который и будет выполнять эти перевозки, а, следовательно, затраты на перемещение единицы продукта будут разными (затраты на перевозку единицы продукта автомобилем малой или большой грузоподъемности могут отличаться в разы). Точно спрогнозировать каким автомобилем будет осуществлена перевозка заранее тоже достаточно сложно.

Существуют и другие факторы, оказывающие влияние на эффективность выполнения плана перевозок: изменение природно-климатических и сезонных условий, дорожная обстановка на маршрутах, большая номенклатура перевозимых грузов, необходимость использования специального подвижного состава, наличие и эффективность работы погрузочно-разгрузочных устройств в пунктах погрузки и выгрузки, объемы минимальных партий перевозок и т. д.

В результате решить корректно поставленную задачу разработки оптимального плана перевозок с использованием аналитических методов расчета не представляется возможным, поскольку таких методов в настоящее время не существует. Поэтому для получения хотя бы приемлемого плана перевозок необходимо упростить поставленную задачу, чтобы можно было применить для ее решения известные математические схемы.

В качестве принимаемых допущений используют следующие: перемещается однородный продукт, требующий одного и того же подвижного состава; затраты на перемещение единицы продукта постоянны и не зависят ни от каких реально действующих факторов.

Таким образом, мы приводим нашу задачу формирования оптимального плана перевозок к решению транспортной задачи, которая, в свою очередь, решается с использованием математической схемы задачи линейного программирования.

Математически транспортная задача линейного программирования по критерию стоимости в общем виде формулируются следующим образом.

В  $m$  пунктах отправления  $A_1, \dots, A_m$  сосредоточен груз в количествах  $a_1, \dots, a_m$  единиц соответственно. Имеющийся груз необходимо доставить потребителям  $B_1, \dots, B_n$ , спрос которых выражается величинами  $b_1, \dots, b_n$  единиц. Известна стоимость  $c_{ij}$  перевозки единицы груза из  $i$ -го ( $i = 1 \dots m$ ) пункта отправления в  $j$ -й ( $j = 1 \dots n$ ) пункт назначения. Требуется составить план перевозок, который полностью удовлетворяет спрос потребителей в грузе, и при этом суммарные транспортные издержки минимизируются.

Для построения математической модели транспортной задачи рассмотрим матрицу

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}. \quad (4.1)$$

Здесь  $x_{ij}$  ( $i = 1 \dots m, j = 1 \dots n$ ) обозначает количество единиц груза, которые необходимо доставить из  $i$ -го пункта отправления в  $j$ -й пункт назначения.

Для наглядности условия транспортная задача представляется в виде таблицы 4.1, которая называется распределительной.

Таблица 4.1 – Распределительная таблица

Поставщик	Потребитель				Запас
	$B_1$	$B_2$	...	$B_n$	
$A_1$	$c_{11}$ $x_{11}$	$c_{12}$ $x_{12}$	...	$c_{1n}$ $x_{1n}$	$a_1$
$A_2$	$c_{21}$ $x_{21}$	$c_{22}$ $x_{22}$	...	$c_{2n}$ $x_{2n}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...
$A_m$	$c_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m2}$ $x_{m2}$	...	$c_{mn}$ $x_{mn}$	$a_m$
Потребность	$b_1$	$b_2$	...	$b_n$	

Матрица  $X = (x_{ij})_{m \times n}$  называется матрицей перевозок. Предполагается, что все  $x_{ij} \geq 0$ . Удельные транспортные издержки записываются в форме матрицы  $C = (c_{ij})_{m \times n}$ .

Математическая модель транспортной задачи должна отражать все условия и цель задачи в математической форме. Так, переменные  $x_{ij}$  ( $i = 1 \dots m, j = 1 \dots n$ ) должны удовлетворять ограничениям по запасам, потребностям и условиям неотрицательности.

Цель транспортной задачи минимизировать общие затраты на реализацию плана перевозок, которые можно представить в виде функции

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij}. \quad (4.2)$$

Математически транспортная задача ставится так. Дана система ограничений при условии и линейная функция. Требуется среди множества решений системы найти такое неотрицательное решение, при котором линейная функция принимает минимальное значение.

План перевозок  $X = (x_{ij})_{m \times n}$  называется допустимым, если он удовлетворяет ограничениям.

Допустимый план перевозок, доставляющий минимум целевой функции называется оптимальным.

Модель транспортной задачи называется закрытой, если суммарный объем груза, имеющийся у поставщиков, равен суммарному спросу потребителей.

Линейное программирование позволяет решать задачи не только нахождения оптимальных вариантов закрепления грузополучателей за грузоотправителями, но и задачи закрепления автохозяйств за грузовладельцами, выбора типа подвижного состава и распределения его по маршрутам, определения необходимого числа автомобилей, погрузочно-разгрузочных механизмов и др., причем расчеты будут вестись по одному и тому же алгоритму.

Известны следующие методы решения задач линейного программирования: метод северо-западного угла, правило минимального элемента, метод Фогеля, метод потенциалов, симплексный, распределительный, методы разрешающих множителей и слагаемых и др. Первые из перечисленных методов являются достаточно простыми и применяются в основном для решения относительно простых задач или построения опорного плана, который далее необходимо улучшать. Универсальным методом, пригодным для решения разных типов задач, является симплексный метод. Однако он громоздкий и, как правило, требует применения ЭВМ.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- выполнить расчет транспортной задачи;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 Что такое целевая функция?
- 2 Что такое закрытая модель транспортной задачи?
- 3 Какова цель транспортной задачи?

## 5 Практическое занятие № 5. Определение площади склада

**Цель занятия:** приобрести практические навыки в определении площади склада.

### Общие сведения

Общая площадь склада  $S_{общ}$  определяется по формуле

$$S_{общ} = S_{гр} + S_{всп} + S_{пр} + S_{км} + S_{р.м} + S_{н.э} + S_{о.э}, \quad (5.1)$$

где  $S_{гр}$  – грузовая площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

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

$S_{пр}$  – площадь участка приемки;

$S_{км}$  – площадь участка комплектования;

$S_{р.м}$  – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест складских работников;

$S_{н.э}$  – площадь приемочной экспедиции;

$S_{о.э}$  – площадь отправочной экспедиции.

**Грузовая площадь  $S_{гр}$ .** Формула для расчета грузовой площади склада имеет вид:

$$S_{гр} = \frac{Q \cdot Z \cdot K_n}{254 \cdot C_v \cdot K_{и.з.о} \cdot H}, \quad (5.2)$$

где  $Q$  – прогноз годового товарооборота, у. д. е./год;

$Z$  – прогноз величины товарных запасов, дней оборота;

$K_n$  – коэффициент неравномерности загрузки склада;

$C_v$  – примерная стоимость 1 м<sup>3</sup> хранимого на складе товара, у. д. е. /м<sup>3</sup>;

$K_{и.з.о}$  – коэффициент использования грузового объема склада;

$H$  – высота укладки грузов на хранение, м;

254 – количество рабочих дней в году.

Порядок определения величин  $Q$  и  $Z$  в рамках данного задания не рассматривается.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах  $K_n$  принимают равным 1,1...1,3.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки товара и рассчитывается по формуле

$$K_{u.z.o} = \frac{V_{пол}}{S_{об} \cdot H}, \quad (5.3)$$

где  $V_{пол}$  – объем товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м<sup>3</sup>;

$S_{об}$  – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м<sup>2</sup>.

Технологический смысл коэффициента  $K_{u.z.o}$  заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимым товаром. Для того, чтобы осуществлять его укладку и выемку из мест хранения, необходимо оставлять технологические зазоры между хранимым грузом и внутренними поверхностями стеллажей. Кроме того, груз чаще всего хранится на поддонах, которые, имея стандартную высоту 144 мм, также занимают часть грузового объема.

Расчет  $K_{u.z.o}$  для стеллажей марки СТ-2М-II показал, что в случае хранения товаров на поддонах  $K_{u.z.o} = 0,64$ , при хранении без поддонов  $K_{u.z.o} = 0,67$ .

Примерная стоимость 1 м<sup>3</sup> упакованного товара может быть определена на основе следующих данных:

- стоимости грузовой единицы;
- веса брутто грузовой единицы;
- примерного веса 1 м<sup>3</sup> товара в упаковке.

Более точно вес 1 м<sup>3</sup> хранимого на складе товара может быть определен посредством выборочных замеров, проводимых службой логистики склада.

**Площадь проходов и проездов  $S_{всп}$ .** Величина площади проходов и проездов определяется после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего коридора, работающих между стеллажами машин, равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет приблизительно равна грузовой площади.

**Площади участков приемки и комплектования  $S_{пр}$  и  $S_{км}$ .** Площади участков приемки и комплектования рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> площади на данных участках. В общем случае в проектных расчетах исходят из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м<sup>3</sup> товара.

Площади участков приемки и комплектования рассчитываются по следующим формулам:

$$S_{пр} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_2 \cdot t_{пр}}{C_p \cdot 254 \cdot q \cdot 100}; \quad (5.4)$$

$$S_{км} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_3 \cdot t_{км}}{C_p \cdot 254 \cdot q \cdot 100}, \quad (5.5)$$

где  $A_2$  – доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %;  
 $A_3$  – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, %;  
 $t_{np}$  – число дней нахождения товара на участке приемки;  
 $t_{км}$  – число дней нахождения товара на участке комплектования;  
 $C_p$  – примерная стоимость 1 т хранимого на складе товара, у. д. е./т;  
 $q$  – укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> на участках приемки и комплектования, т/м<sup>2</sup>;

**Площадь рабочих мест  $S_{pm}$ .** Рабочее место заведующего складом, размером в 12 м<sup>2</sup>, оборудуют вблизи участка комплектования с максимально возможным обзором складского помещения.

**Площадь приемочной экспедиции  $S_{нэ}$ .** Приемочная экспедиция организуется для размещения товара, поступившего в нерабочее время. Следовательно, ее площадь должна позволять разместить такое количество товара, которое может поступить в это время. Размер площади приемочной экспедиции определяют по формуле

$$S_{нэ} = \frac{Q \cdot t_{н.э.} \cdot K_n}{C_p \cdot 365 \cdot q_э}, \quad (5.6)$$

где  $t_{н.э.}$  – число дней, в течение которых товар будет находиться в приемочной экспедиции;

$q_э$  – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> в экспедиционных помещениях, т/м<sup>2</sup>.

**Площадь отправочной экспедиции  $S_{о.э.}$ .** Площадь отправочной экспедиции используется для комплектования отгрузочных партий. Размер площади определяется по формуле

$$S_{о.э.} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_4 \cdot t_{о.э.}}{C_p \cdot 254 \cdot q_э \cdot 100}, \quad (5.7)$$

где  $t_{о.э.}$  – число дней, в течение которых товар будет находиться в отправочной экспедиции.

### **Ход занятия**

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить общую площадь склада проектируемой организации;
- сделать вывод.

### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 Для чего необходима площадь приемочной экспедиции?
- 2 Как рассчитываются площади участков приемки и комплектования?
- 3 В чем заключается технологический смысл коэффициента  $K_{u.g.o}$ ?

## **6 Практическое занятие № 6. Планирование расхода топлива**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки планирования расхода топлива.

### **Общие сведения**

Эксплуатационный расход топлива, как правило, превышает контрольный расход топлива, приведенный в технической характеристике автомобиля. Обусловлено это тем, что в реальных условиях эксплуатации на расход топлива оказывает влияние ряд дополнительных факторов.

Определение нормируемого расхода автомобильного бензина, дизельного топлива (Д), сжиженного углеводородного (СУГ) и сжатого природного газов (СПГ) на АТП при расчетах с водителями осуществляется по линейным нормам расхода и нормативным коэффициентам.

Нормируемый расход  $Q_H$ , л, автомобильного бензина, Д, СУГ и СПГ на АТП при расчетах с водителями, выполняющими различные виды перевозок, в общем случае определяется по формуле

$$Q_H = H_L \cdot \frac{L_a}{100} \cdot \left(1 + \frac{D}{100}\right) + H_T \cdot \frac{W}{100} + H_E \cdot Z_E, \quad (6.1)$$

где  $H_L$  – линейная норма расхода топлива, л/100 км;

$L_a$  – пробег автомобиля или автопоезда за отчетный период, км;

$D$  – поправочный коэффициент к линейным нормам, %;

$H_T$  – нормативный расход топлива на транспортную работу,  $H_T = 2$  л/(100 т·км) для автомобилей с бензиновыми ДВС,  $H_T = 1,3$  л/(100 т·км) для автомобилей с дизельными ДВС;

$H_E$  – нормативный расход топлива на одну езду с грузом,  $H_E = 0,25$  л/езду (для самосвалов),  $H_E = 1$  л/езду (для внедорожных самосвалов);

$Z_E$  – число ездов с грузом;

$W$  – транспортная работа грузовых автомобилей, т·км.

$$W = q_a \cdot L_a, \quad (6.2)$$

где  $q_a$  – грузоподъемность автомобиля, т.

Нормируемый расход топлива для легковых автомобилей, автобусов, а также грузовых автомобилей, работа которых не учитывается в тонно-километрах (с почасовой оплатой), определяется по формуле

$$Q_H = H_{Л} \cdot \frac{L_a}{100} \cdot \left(1 + \frac{D}{100}\right). \quad (6.3)$$

Расчет нормируемого расхода топлива для одиночных грузовых автомобилей и седельных тягачей с полуприцепами, выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах, осуществляется по формуле

$$Q_H = H_{Л} \cdot \frac{L_a}{100} \cdot \left(1 + \frac{D}{100}\right) + H_T \cdot \frac{W}{100}. \quad (6.4)$$

Расчет нормируемого расхода топлива для автомобилей с прицепами (автопоездов), выполняющих работу, учитываемую в тонно-километрах, проводится по формуле

$$Q_H = H_{Л} \cdot \frac{L_a}{100} \cdot \left(1 + \frac{D}{100}\right) + H_T \cdot \frac{(q_a + q_{np}) \cdot L_a}{100}, \quad (6.5)$$

где  $q_{np}$  – грузоподъемность прицепа, т.

Расчет нормируемого расхода топлива одиночным автомобилем-самосвалом осуществляется по формуле (6.1).

Общий нормируемый расход топлива  $Q_{нл}$  для АТО по группам автомобилей на планируемый период определяется по групповой норме расхода топлива  $H_W$  и планируемой транспортной работе по формуле

$$Q_{нл} = H_W \cdot W. \quad (6.6)$$

Групповая норма расхода топлива  $H_W$  определяется по формуле

$$H_W = H_W^* \cdot (1 + D), \quad (6.7)$$

где  $H_W^*$  – групповая норма расхода топлива без учета надбавок, кг/(т·км) или кг/(пасс·км).

$$H_W^* = 10 \cdot \rho \cdot \frac{\overline{H_{LZ}}}{q \cdot \gamma}, \quad (6.8)$$



где  $\rho$  – плотность топлива,  $\rho = 0,74$  кг/м<sup>3</sup> (бензин),  $\rho = 0,825$  кг/м<sup>3</sup> (Д),  
 $\rho = 0,53$  кг/м<sup>3</sup> (СУГ),  $\rho = 0,72$  кг/м<sup>3</sup> (СПГ);

$\bar{H}_{LZ}$  – средневзвешенная норма расхода топлива на пробег автомобиля;

$\bar{q}$  – средневзвешенная грузоподъемность автомобиля, т;

$\gamma$  – коэффициент полезной работы.

Средневзвешенная норма расхода топлива  $\bar{H}_{LZ}$  определяется по формуле

$$\bar{H}_{LZ} = \bar{H}_L + H_T \cdot \bar{q} \cdot (2 \cdot Z - 1). \quad (6.9)$$

Средневзвешенная норма расхода топлива на пробег грузовых автомобилей  $\bar{H}_L$  определяется по установленным линейным нормам расхода топлива  $H_{Лi}$  для соответствующих  $i$ -й группы моделей автомобилей парка и по списочному количеству автомобилей  $A_{Ci}$   $i$ -й группы на начало планируемого периода:

$$\bar{H}_L = \frac{\sum_{i=1}^n H_{Лi} \cdot A_{Ci}}{\sum_{i=1}^n A_{Ci}}, \quad (6.10)$$

где  $n$  – число групп моделей автомобилей в парке.

Средневзвешенная грузоподъемность автомобилей  $\bar{q}$  определяется по номинальной грузоподъемности соответствующих моделей автомобилей и списочному их количеству на начало планируемого периода:

$$\bar{q} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot A_{Ci}}{\sum_{i=1}^n A_{Ci}}. \quad (6.11)$$

Коэффициент полезной работы  $\gamma$  грузового автомобильного транспорта – это отношение планируемой (выполненной) транспортной работы (в тонно-километрах) к той транспортной работе, которая может быть выполнена при полном использовании пробега и грузоподъемности автомобиля:

$$\gamma = \frac{W_{общ}}{q \cdot L_{общ}}, \quad (6.12)$$

где  $W_{общ}$  – планируемая (выполненная) транспортная работа, т·км;

$L_{общ}$  – планируемый (выполненный) общий пробег автомобилей, км.

### *Ход занятия*

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить расход топлива для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 Что такое эксплуатационный расход топлива?
- 2 От чего зависит коэффициент полезной работы  $\gamma$  грузового автомобильного транспорта?
- 3 От чего зависит средневзвешенная норма расхода топлива на пробег грузовых автомобилей?

## **7 Практическое занятие № 7. Планирование расхода моторных масел**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков планирования расхода моторных масел.

### *Общие сведения*

Сроки службы моторных масел до замены определяются не только пробегом автомобиля или наработкой, но и временем, в течение которого совершена эта работа. При коротких суточных и малом годовом пробеге автомобиля ускоряются коррозионные процессы, ухудшаются защитные свойства, ускоряется старение масла. Поэтому необходима замена масла не реже одного раза в год.

Для установления сроков службы масла в двигателях применяют так называемые браковочные показатели, при достижении предельно допустимых значений которых, масло следует заменить. Браковочными показателями служат изменение вязкости, температуры вспышки, щелочности, содержание загрязняющих примесей, воды и топлива, значение диспергирующих свойств и др.

Запас моторных масел  $Z_{см\_к}$  определяется для автомобилей каждой модели. Расчет может проводиться по удельным нормам, устанавливающим расход масла на 100 л израсходованного топлива, либо по расходу топлива на планируемый период:

$$Z_{см\_к} = 0,01 \cdot Q_{сут} \cdot H_{СМ} \cdot D_{з\_к}, \quad (7.1)$$

где  $Q_{сут}$  – суточный расход топлива, л;

$N_{CM}$  – норма расхода моторного масла на 100 л общего расхода топлива (таблица 7.1), л (кг);

$D_{3_k}$  – продолжительность хранения запаса моторного масла, сут.

$$Q_{cym} = (1 + 0,005) \cdot Q_n, \quad (7.2)$$

где 0,005 – доля от  $Q_n$ , учитывающая расход топлива автомобилями при внутригаражном маневрировании и на технические надобности, л.

Объем отработанных масел принимается равным 15 % от расхода свежих масел.

Таблица 7.1 – Нормы расхода масел и смазок

Вид масел (смазок)	Легковые, грузовые автомобили и автобусы, работающие на бензине	Грузовые автомобили и автобусы, работающие на дизельном топливе	Внедорожные автомобили-самосвалы, работающие на дизельном топливе
Моторные масла	2,4	3,2	5,0
Трансмиссионные масла	0,3	0,4	0,5
Специальные масла	0,1	0,1	1,0
Пластичные смазки	0,2	0,3	0,2

### *Ход занятия*

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить расход моторного масла для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 От чего зависит продолжительность хранения запаса моторного масла?
- 2 От чего зависит суточный расход топлива?

## **8 Практическое занятие № 8. Планирование расхода трансмиссионных масел**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков планирования расхода трансмиссионных масел.

### ***Общие сведения***

Нормы расхода масел и смазок устанавливаются на каждые 100 л общего расхода топлива, рассчитанного по линейным нормам. Так, на каждые 100 л топлива по норме полагается трансмиссионного масла – 0,3 л для автомобилей с бензиновыми двигателями и 0,4 л для автомобилей с дизельными двигателями.

Обычно при расчетах нормы могут быть снижены для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее 3 лет, до 50 %, но увеличены до 20 % для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 8 лет.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить расход трансмиссионного масла для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1 От чего зависит продолжительность хранения запаса трансмиссионного масла?

2 От чего зависит расход трансмиссионного масла?

## **9 Практическое занятие № 9. Планирование расхода консистентных смазок**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков планирования расхода консистентных смазок.

### ***Общие сведения***

Пластичные смазки используют для уменьшения трения и износа узлов, в которых нецелесообразно (невозможно) создать принудительную циркуляцию масла либо масло не удерживается, либо невозможно обеспечить непрерывное пополнение его запаса. Наряду с этим пластичные смазки выполняют другие функции.

Они препятствуют проникновению к поверхностям трения агрессивных жидкостей, газов и паров, а также абразивных частиц (пыли, грязи и т. п.). Почти все смазки выполняют защитные функции, предотвращая коррозию металлических поверхностей. Производят также рабоче-консервационные смазки, которые не заменяют перед началом эксплуатации техники на антифрикционные.

Для консервации применяют 14 % производимых пластичных смазок, для герметизации – 2 %. Остальные смазки используют в качестве антифрикционных смазочных материалов для уменьшения трения и износа деталей.

Нормы расхода пластинчатых смазок устанавливаются на каждые 100 л общего расхода топлива, рассчитанного по линейным нормам. Так, на каждые 100 л топлива по норме полагается пластичных смазок – 0,2 кг для автомобилей с бензиновыми двигателями и 0,3 кг для автомобилей с дизельными двигателями.

Обычно при расчетах нормы могут быть снижены для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее 3 лет, до 50 %, но увеличены до 20 % для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 8 лет.

### *Ход занятия*

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить расход консистентных смазок для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### *Вопросы для самоконтроля*

- 1 От чего зависит продолжительность хранения запаса консистентных смазок?
- 2 От чего зависит расход консистентных смазок?

## **10 Практическое занятие № 10. Планирование расхода технических жидкостей**

**Цель занятия:** приобретение практических навыков планирования расхода технических жидкостей.

### *Общие сведения*

Нормирование расхода того или иного расходного материала – это установление допустимой меры его потребления на определенном этапе эксплуатации, при техническом обслуживании или ремонте автомобиля. При этом различают базовое значение расхода данного материала, которое определяют для

каждой модели автомобиля по стандартной методике в качестве общепринятой нормы, и расчетное нормативное значение расхода, учитывающее условия эксплуатации или ремонта рассматриваемого автомобиля.

Расход тормозных и охлаждающих жидкостей определяется в количествах заправок на один автомобильный транспорт.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить расход технических жидкостей для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 Перечислите технические жидкости, используемые в автомобиле?
- 2 Приведите пример технической жидкости, расход которой зависит от пробега автомобиля.

## **11 Практическое занятие № 11. Планирование расхода запасных частей**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки планирования расхода запасных частей.

### ***Общие сведения***

Способ определения номенклатуры и объемов запасных частей, которые следует хранить на каждом складе, и процесс поддержания этих запасов на оптимальном уровне принято называть управлением запасами.

Процесс управления запасами на складах разного уровня осуществляется различными методами. В основу наиболее распространенного положено деление всей номенклатуры запасных частей для каждой модели автомобиля по частоте спроса на группы, например А (детали высокого спроса), В (детали среднего спроса) и С (детали редкого спроса).

Хранимый запас запасных частей и материалов  $Z_n$  определяется отдельно по каждому  $n$ -му виду:

$$Z_n = \frac{A_C \cdot \alpha_T \cdot L_{CC} \cdot p_n \cdot M_a \cdot D_3}{1000000}, \quad (11.1)$$

где  $M_a$  – масса автомобиля, кг;

$p_n$  – средний относительный расход запасных частей, металлов и других материалов на 10 тыс. км пробега автомобиля, % от  $M_a$ ;

$D_3$  – продолжительность хранения запаса, сут.

Хранимый запас агрегатов  $Z_{agr}$  зависит от их номенклатуры и равен:

$$Z_{agr} = \frac{A_c \cdot K_{agr} \cdot M_{agr}}{100}, \quad (11.2)$$

где  $K_{agr}$  – число оборотных агрегатов на 100 автомобилей;

$M_{agr}$  – масса  $m$ -го агрегата, кг.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить номенклатуры и объем запасных частей для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 Опишите процесс управления запасами на складах разного уровня.
- 2 От чего зависит продолжительность хранения запаса?
- 3 Что такое хранимый запас запасных частей?

## **12 Практическое занятие № 12. Планирование расхода автомобильных шин**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки планирования расхода автомобильных шин.

### ***Общие сведения***

В организации приказом руководителя устанавливаются эксплуатационные нормы пробега шин, которые предназначены:

- для планирования потребности в шинах;
- осуществления режима экономии и рационального использования материальных ресурсов;
- определения уровня тарифов;
- обеспечения расчетов по налогообложению.

Эксплуатационные нормы пробега шин определяет и утверждает организация – владелец транспортного средства в соответствии с методикой, изложенной в приложении М к ТКП 299–2011.

Рекомендуемый срок эксплуатации автомобильных шин, за исключением восстановленных шин и шин с регулируемым давлением, – до 7 лет с даты изготовления (п. 10.3 ТКП 299–2011).

В случае отсутствия утвержденных эксплуатационных норм пробега разрабатываются и применяются временные эксплуатационные нормы пробега, которые приведены в приложении М (п. 10.2 ТКП 299–2011). Если организация использует шины, которые не приведены в приложении М, то при определении эксплуатационных норм пробега автомобильных шин следует руководствоваться методикой, утвержденной Минтрансом Республики Беларусь. Временная эксплуатационная норма пробега действует в течение 24 месяцев со дня ее утверждения. После окончания действия временной эксплуатационной нормы пробега допускается повторное ее установление по методике приложения М.

Временные эксплуатационные нормы снижаются для шин производства Республики Беларусь и стран СНГ:

- для шин легковых, легких грузовых автомобилей, микроавтобусов – на 10 %;
- шин автобусов – на 20 %;
- шин автомобилей – на 30 %.

Величина снижения или повышения нормы пробега шин устанавливается приказом руководителя организации.

ТКП 299–2011 предусмотрены дополнительное снижение и повышение временной эксплуатационной нормы при работе в определенных условиях.

Эксплуатационная норма пробега шин служит для вычисления нормы износа шины  $Z_{ни}$ , % на 1 000 км пробега:

$$Z_{ни} = \frac{1000}{Z_{эн}} \cdot 100, \quad (12.1)$$

где  $Z_{эн}$  – эксплуатационная норма пробега шин, км.

Экономические потери  $\Pi_э$  автопредприятия за счет недопробега шин можно определить, если известен планируемый или фактический годовой пробег автомобилей  $L_э$ , стоимость шины  $\Pi_{ш}$ , количество шин в комплекте  $n$ , нормативный ресурс шины до списания  $L_{ш}$ .

$$\Pi_э = \Pi_{ш} \cdot n \cdot \frac{L_э}{L_{ш}} \cdot \frac{Z_{ни}}{100}. \quad (12.2)$$

### **Ход занятия**

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:



- определить экономические потери  $\Pi$ , автопредприятия за счет недопробега шин для смешанного парка автомобилей;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 От чего зависит величина снижения или повышения нормы пробега шин?
- 2 От чего зависит планируемый годовой пробег автомобилей?

## **13 Практическое занятие № 13. Определение минимальных затрат на доставку и хранение различных партий заказов**

**Цель занятия:** приобрести практические навыки определения минимальных затрат на доставку и хранение различных партий заказов.

### ***Общие сведения***

Производственные запасы – это сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты, поступившие на предприятие, но не переданные на рабочие места. Экономическая целесообразность образования производственных запасов определяется возможностью продолжения процесса производства при плановых или случайных задержках в поставках, а также при нарушении заданного темпа потребления. Это позволяет сократить потери от недоиспользования (простоя) трудовых ресурсов, основных фондов и оборотных средств технологического процесса. Вместе с тем размер производственных запасов – т. е. потеря ранее овеществленного труда – экономически оправдан затратами на уменьшение потерь производства в целом. Таким образом, на предприятии должен поддерживаться оптимальный уровень запасов, т. к. на результатах производства отрицательно сказывается как недостаток материальных ресурсов (дефицит), так и их излишек (омертвление капитала).

Система регулирования запасов предусматривает: совокупность мероприятий по контролю объема запасов, поддержанию его в оптимальных размерах, соблюдению сроков поставок и их оперативное планирование. Регулировать объем запасов можно путем изменения размеров партии материальных ресурсов, интервалов поставок, а также влияя на эти факторы одновременно.

К основным относятся следующие системы регулирования запасов: система фиксированного размера заказа (партии); система фиксированной периодичности заказа.

Наиболее проста первая. Размеры заказов и поступающих партий постоянны, а очередные поставки осуществляются через разные интервалы времени. Заказ на поставку дается при уменьшении размеров запаса на складе до критического уровня, т. е. до «точки заказа». Интервалы между поставками очеред-

ных партий ресурсов на склад зависят от интенсивности расхода (потребления) материальных ценностей.

«Точка заказа» как параметр регулирования предполагает установленный минимальный уровень запаса, при котором подается заказ на поставку очередной партии материальных ценностей. Минимальный размер запаса зависит от интенсивности расхода (потребления) материальных ресурсов в промежуток времени между выдачей заказа и поступлением партии ресурсов на склад. Условно принимается, что этот интервал времени (заготовительный период) является постоянным. Таким образом, запас в «точке заказа»

$$Q_3 = Q_{cmp} + d_3 \cdot T_3, \quad (13.1)$$

где  $Q_{cmp}$  – страховой и подготовительный запасы;

$d_3$  – среднесуточный расход (потребление) материалов;

$T_3$  – заготовительный период (срок поставки).

Недостатками системы являются необходимость регулярного учета движения остатков материальных ценностей на складе, а также постоянный заготовительный период.

Затраты, связанные с организацией (выполнением) заказа на поставку партии продукции ( $S$ ), включают: расходы по размещению заказов, заключение договоров, оформление заказов, комбинированные расходы; затраты на почтово-телеграфные и телефонные услуги; транспортные расходы (не учтенные); управленческие издержки; расходы на приемку грузов и их складирование; затраты на наладку оборудования для выпуска заказанной партии изделий. Указанные затраты зависят от количества заказов в плановом периоде и определяются по формуле

$$S = D/Q \cdot a = a \cdot n, \quad (13.2)$$

где  $D$  – количество товара, реализованного за год (месяц, квартал);

$Q$  – размер товарной партии;

$a$  – постоянные издержки на выполнение одного заказа, р./заказ;

$n$  – количество заказов.

Затраты на содержание (хранение) единицы запаса включают текущие расходы (оплату площади, энергоснабжения, воды, отопления и др.); заработную плату складского персонала; налоги и страховые взносы, зависящие от стоимости запаса; плату за производственные фонды (аренду); потери от иммобилизации (замораживания) средств в запасах; плату за порчу товара, ухудшение их качества, уценку или списание; естественную убыль от усушки, утруски, испарения, морального старения, кражи; затраты на регламентные работы, проводимые с хранимым имуществом; оплату основного персонала и технических работников склада, ответственных за инвентаризацию, профилактику, осмотр и уборку складов; расходы на регистрацию требования о ресурсах; затраты на подготовку кадров; издержки комплектации грузов и их упаковки и др. Эти затраты определяются по формуле

$$H = (C \cdot i \cdot Q)/2 \text{ или } C_{2(xp)} = (Q/2) \cdot h, \quad (13.3)$$

где  $H$  – издержки хранения товаров;

$C$  – закупочная (оптовая) цена материальных ценностей;

$i$  – издержки хранения единицы товара как доля его цены;

$Q/2$  – средняя партия товара;

$h$  – стоимость содержания единицы запаса в течение одного дня, р.;

Общие годовые издержки на управление запасами составят  $E = S + H$ .

Введем обозначения:  $C_1$  и  $C_2$  – издержки организации оформления заказа и хранения одной партии товара соответственно, тогда выражение примет вид

$$C = C_1 \left( \frac{D}{Q} \right) + C_2 \left( \frac{D}{Q} \right). \quad (13.4)$$

С учетом стоимости приобретенного товара затраты составят

$$C = C_1 \cdot n + C_2 \left( \frac{Q}{2} \right) + C \cdot Q. \quad (13.5)$$

Минимум общих издержек может быть получен при (без учета) дефицита.

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot D}{C_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot a \cdot D}{h}}. \quad (13.6)$$

Оптимальное число поставок в год

$$n = \frac{D}{Q_o} = \sqrt{\frac{D \cdot C_2}{2C_1}}. \quad (13.7)$$

Оптимальный интервал между поставками

$$t = \frac{360}{n}. \quad (13.8)$$

Средний уровень запасов

$$Q_{cp} = \frac{Q_o}{2} = \sqrt{\frac{D \cdot C_1}{2C_2}}. \quad (13.9)$$

С учетом дефицита  $C_3$  (оптимальный размер партии), он же начальный минимальный уровень запаса определяется по формуле

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 \cdot C_1 \cdot D}{C_2}} \cdot \sqrt{\frac{C_3}{C_2 + C_3}}. \quad (13.10)$$

В затраты, связанные с перебоями снабжения потребителей (потерями от дефицита)  $C_3$  включают: расходы по контролю отложенных заказов клиентов на продукцию, которой не оказалось на складе; издержки, связанные с частичными или срочными отгрузками по адресу клиентов; потери от уменьшения продаж; штрафы потребителям за несвоевременную поставку материалов; оплату простоев рабочих; оплату сверхурочной работы; потери, связанные с увеличением стоимости материалов при замене; увеличение себестоимости продукции (потери за счет условно-постоянных расходов при невыполнении плана); увеличение расходов на переналадку оборудования; затраты на уведомление заказчика.

Определение параметров производственных запасов предусматривает.

1 Выбор оптимальной партии заказов без учета и с учетом дефицита материалов, а также расчет периода времени поставок и их количества.

2 Изучение состава затрат, связанных с приобретением материальных ресурсов, а также издержек на оформление заказов и содержание запасов.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить минимальные затраты на доставку и хранение партии заказа;
- сделать вывод.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1 Что включают в себя затраты, связанные с организацией (выполнением) заказа на поставку партии продукции?

2 Что такое «точка заказа»?

3 Что такое производственные запасы?

## 14 Практическое занятие № 14. Организационно-экономический механизм функционирования предприятия по обслуживанию автомобилей

**Цель занятия:** приобрести практические навыки в определении периодичности технического обслуживания автомобиля; разработка технологического процесса на техническое обслуживание.

### *Общие сведения*

Эксплуатация легковых автомобилей, принадлежащих населению, по сравнению с эксплуатацией легковых автомобилей общего пользования имеет ряд особенностей, к числу которых относятся:

- меньшая интенсивность эксплуатации;
- незначительные среднегодовые пробеги;
- длительные простои в условиях безгаражного хранения;
- значительно больший срок службы автомобилей;
- большие расстояния туристских поездок в летнее время года;
- более низкая квалификация водителей;
- тщательный внешний уход за автомобилями, частичное проведение ТО и Р силами владельцев, применение в основном индивидуального метода ремонта узлов и агрегатов;
- замена износившихся агрегатов и узлов более совершенными.

Основой организации работ на СТО является «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей».

ТО автомобилей представляет собой комплекс работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, поддержания автомобилей в исправном состоянии и обеспечение надежной, безопасной и экологически чистой эксплуатации.

ТО на СТО включает следующие виды работ: контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, электротехнические, работы по системе питания, заправочные, смазочные и др.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемые работы по ТО легковых автомобилей подразделяются на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), периодическое техническое обслуживание (ТО), сезонное обслуживание (СО).

ЕО включает заправочные работы, контроль, направленный на обеспечение безопасности, и поддержание надлежащего внешнего вида. Большой частью ЕО выполняется владельцем автомобиля перед выездом, в пути или по возвращении на место стоянки.

ТО предусматривает выполнение определенного объема работ через установленный эксплуатационный пробег автомобиля.

В соответствии с нормативами ТО легковых автомобилей по периодичности ЕО выполняется один раз в сутки, ТО-1 – через 4000 км, ТО-2 –

через 16000 км пробега.

СО предусматривает выполнение ТО-2 и дополнительных операций по подготовке автомобиля к зимней (летней) эксплуатации согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

Для качественного выполнения ТО и Р СТО оснащаются необходимыми постами, устройствами, приборами, приспособлениями, инструментом и оснасткой, технической документацией.

Режим ТО легковых автомобилей регламентируется сервисной книжкой, прикладываемой к автомобилю при его продаже.

Сервисная книжка является основным документом, определяющим режим обслуживания автомобиля, а также взаимоотношения между заводом-изготовителем или его торговым представителем и владельцем автомобиля. В книжке приводятся: данные об автомобиле и его владельце, дата продажи и наименование организации, продавшей автомобиль, условия гарантии, рекомендации по обслуживанию автомобиля, талон предпродажной подготовки; талоны с указанием пробега в километрах, при котором необходимо проводить обслуживание, и перечня операций, установленным заводом-изготовителем.

Например, сервисная книжка автомобилей ВАЗ имеет 11 талонов, рассчитанных на пробег до 100,5 тыс. км. Обслуживание по талону № 1 проводится через 2...3 тыс. км, по талону № 2 – через 9,5...10,5 тыс. км, далее – через 10 тыс. км. Объем обслуживания по контрольному талону дан в виде перечня операций, включающих контрольно-осмотровые и регламентные работы. После обслуживания в талонах ставится отметка с указанием километража и даты проведения работ на СТО. Режимы ТО устанавливаются заводом-изготовителем. В основу организации производства положена единая для всех автомобилей функциональная схема.

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и Р, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема и стоимости работ.

При приемке автомобилей на ТО и Р, а также при выдаче автомобилей СТО должна руководствоваться приведенными в Положении техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и Р легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

Если при приемке в процессе диагностирования будут выявлены неисправности автомобиля, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на СТО по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряде-заказе: «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит».

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. При этом работы ТР предшествуют работам ТО.

В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряду-заказу, автомобиль направляется в зону ожидания, а оттуда по мере освобождения постов направляется на тот или иной производственный участок. После завершения работ автомобиль поступает на участок

выдачи. Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят техническим контролером. В случае некачественного выполнения ТО или ремонта владелец автомобиля может предъявить станции рекламацию. Сроки гарантии ТО и Р определены Положением: по ТО – 10 дней, по ТР – 30 дней и по окраске кузова – 6 месяцев.

На СТО обычно выполняются все виды ТО и Р автомобилей, а на крупных станциях и капитальный ремонт агрегатов. Выявленные неисправности устраняются станцией по согласованию с владельцем автомобиля. Капитальный ремонт агрегатов на станциях, как правило, выполняется индивидуальным методом. Для сокращения простоя автомобилей ремонт может осуществляться обезличенным методом путем замены неисправных агрегатов и узлов на исправные.

Кроме того, СТО могут проводить предпродажную подготовку автомобилей по договорам с торгующими организациями, а также продавать запасные части, автомобильные принадлежности и материалы и организовывать посты для ТО и Р силами владельцев, а также специальные передвижные (мобильные) мастерские для оказания технической помощи вне станции.

Определение технического состояния автомобиля, его узлов и агрегатов, выявление скрытых неисправностей, а также контроль качества выполненных работ осуществляется с помощью средств диагностирования. Диагностирование производится по заявке владельца либо в соответствии с технологией работ и выполняется на специализированных участках диагностирования, постах приемки или непосредственно на рабочих постах. Результаты диагностирования фиксируются в «Карте контрольно-диагностического осмотра автомобиля», которая выдается владельцу.

В связи с тем, что поступающие на станцию автомобили требуют самых различных по наименованию и объему работ ТО и Р, организация производства СТО должна обеспечивать выполнение любого их сочетания, т. е. обладать достаточной гибкостью технологического процесса ТО и Р. На практике это требование удовлетворяется применением метода выполнения ТО и Р на универсальных постах.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

- определить периодичность ТО;
- определить содержание работ, технологические требования, инструмент и материалы;
- разработать технологический процесс ТО.

### ***Вопросы для самоконтроля***

- 1 Что включают в себя схемы технологического процесса ТО и Р?
- 2 Какие виды рабочих постов Вы знаете? Назовите их отличительные осо-

бенности и области применения в условиях организации технологических процессов ТО и Р.

3 Какой документ является основой организации работ на СТО?

## 15 Практическое занятие № 15. Расчет запасов и специфика складской деятельности

**Цель занятия:** приобрести практические навыки расчета складских запасов.

### *Общие сведения*

На складах автотранспортных предприятий может храниться много наименований материалов, необходимых как для содержания машин, так и для хозяйственных нужд: запасные части, шины и ГСМ, лакокрасочные материалы, технологическое оборудование, металлы, инструмент, ремонтно-строительные материалы, спецодежда и т. д. Хранимые материалы имеют различные транспортные и складские характеристики, обусловленные их физико-химическими свойствами.

Применяют различные системы складской классификации и индексации материалов. Наиболее распространена форма кодирования в следующей иерархии: класс – подкласс – группа – подгруппа – вид.

Деление ведется по признаку однородности материалов. Например, при десятичной индексации все материалы делят сначала на 10 классов, каждый класс на 10 подклассов и т. д. Таким образом, каждый хранимый материал получает свой номенклатурный номер (чаще из 4–6 цифр).

На каждый вид (типоразмер) материала заводится учетная карта единой формы, в которой отражается приход (поступление), расход (выдача) и остаток материала. Учет грузов ведется при помощи картотеки и ЭВМ. Все материалы со склада выдаются по требованиям, подписанным ответственными лицами. Контроль работы складов проводится по приходно-расходным документам. Проводится систематическая инвентаризация складов.

Потребность в материалах  $W_j$  складывается из потребности непосредственно для технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) машин и из потребности вспомогательных служб и рассчитывается по каждому  $j$ -му типоразмеру, т. е. в специфицированном виде:

$$W_j = \sum_{i=1}^{i=z} H_{ji} \cdot N_i, \quad (15.1)$$

где  $z$  – число наименований выполняемых ТО и Р;

$H_{ji}$  – норма расхода материала  $j$ -го типоразмера на одно воздействие  $i$ -го наименования, норма расхода является максимально допустимым расходом материала при рациональных организационно-технических условиях;



$N_i$  – число выполняемых воздействий  $i$ -го наименования.

Часто оценку потребности в запасных частях выполняют по данным их надежности. Например, годовую потребность в шинах данного типоразмера  $W_{ш}$  определяют по формуле

$$W_{ш} = \frac{t_{нл}}{t_p} n_m \cdot M, \quad (15.2)$$

где  $t_{нл}$  – средняя годовая наработка машины;

$t_p$  – средний ресурс (срок службы) шин данного размера в условиях данного предприятия;

$n_m$  – число ходовых колес на машине с шинами данного размера;

$M$  – число однотипных машин в предприятии.

Складской запас условно подразделяют на текущий и страховой (рисунок 15.1).

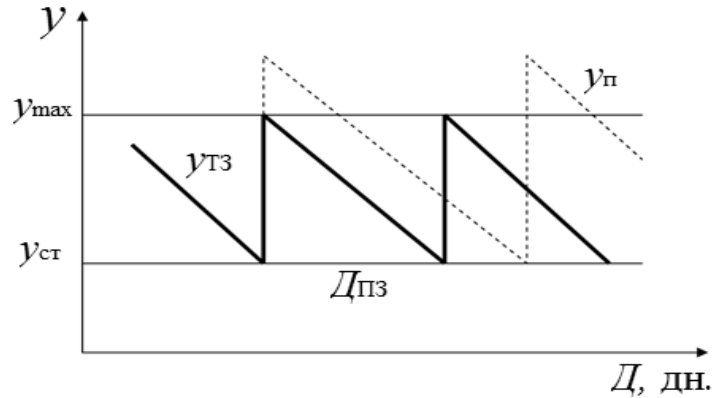


Рисунок 15.1 – Изменение размера складского запаса от времени работы склада

*Текущий запас* обеспечивает работу в период между двумя очередными поступлениями материалов.

*Страховой запас*  $u_{ст}$  необходим для обеспечения производства в случае несвоевременного поступления очередной партии, изменения спроса на материал.

При увеличении размера поставки материала  $y_n$  (на рисунке 15.1 штриховая линия) повышаются потери от связывания оборотных средств, расходы на хранение. С другой стороны, как правило, уменьшаются расходы, связанные с доставкой материала на предприятие, ввиду увеличения периодичности пополнения запасов  $D_{пз}$ , т. к. часть расходов не зависит от количества транспортируемых материалов (оплата транспортных средств, расходы по оформлению документов и др.). Оптимальный размер поставки материала можно оценить по формуле

$$y_{n \text{ opt}} = \sqrt{\frac{2W_{\Gamma} \cdot C_{зак}}{D_{\kappa} \cdot C_{xp}}}, \quad (15.3)$$

где  $W_G$  – годовая потребность в материале;

$D_k$  – число календарных дней в году;

$C_{зак}$  – условно-постоянные расходы по доставке партии материала;

$C_{хр}$  – расходы на хранение единицы материала в год.

В формуле (15.3) отношение  $W_G/D_k$  определяет интенсивность спроса (реализации).

Контроль за состоянием запаса часто ведут по так называемой точке заказа  $u_{ТЗ}$  (см. рисунок 15.1), определяемой из условия, что за время  $D_n$  от момента выдачи заказа и до момента получения очередной партии материала запас не снижался бы ниже страхового, т. е.

$$u_{ТЗ} = u_{СТ} + \frac{D_n \cdot W_G}{D_k}. \quad (15.4)$$

Оценка работы складов обычно сводится:

– к анализу учета движения материальных ценностей и своевременной выдачи материалов;

– проверке правильности установленных размеров запасов, точек заказа;

– определению размеров и причин потерь материалов на складе.

Эффективность работы склада характеризуют различными показателями, например:

– грузооборотом в тоннах;

– средним сроком хранения груза;

– коэффициентами использования площади и вместимости склада;

– себестоимостью хранения и др.

Часто работу склада, обеспечивающего внешних потребителей, оценивают: по доле (в процентах) заказов, выполняемых складом сразу после их получения; времени выполнения заказов; оборачиваемости склада, определяемой отношением годового объема потребления (продаж) к среднему объему запасов. Оборачиваемость обычно принимают более трех для обычных деталей и 8–10 – для деталей высокого спроса.

### ***Ход занятия***

Выбор варианта задания (варианты определяются номером зачетной книжки или выдаются преподавателем).

Согласно заданию:

– выполнить расчет складских запасов;

– дать оценку работы склада.

### ***Вопросы для самоконтроля***

1 Для чего необходим текущий запас?

2 Для чего необходим страховой запас?

3 По каким критериям оценивается работа склада?

## Список литературы

1 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие в 3 ч. Ч. 1: Теоретические основы технической эксплуатации / Е. Л. Савич, А. С. Сай; под общ. ред. Е. Л. Савича. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 427 с.: ил.

2 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие в 3 ч. Ч. 2 : Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 364 с.: ил.

3 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие в 3 ч. Ч. 3 : Ремонт, организация, планирование, управление / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2015. – 632 с.: ил.

4 **ТКП 248–2010 (02190).** Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: Транстехника, 2010. – 47 с.

5 **СТБ 1175–2011.** Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Правила проведения. – Минск: Транстехника, 2011. – 12 с.

6 **ТКП 45-3.02-241–2011 (02250).** Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования. – Минск: Транстехника, 2011. – 12 с.

7 Сборник норм расхода топлива и смазочных материалов на автомобили, автотракторную технику, суда, машины, механизмы и оборудование в Республике Беларусь. – Минск: Транстехника, 2010. – 480 с.