

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

*Рекомендовано  
учебно-методическим объединением  
по экономическому образованию  
в качестве пособия для самостоятельной работы  
студентов учреждений высшего образования,  
обучающихся по специальности  
1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»*

**В трех частях**

**Часть 3**

**Вспомогательные и обслуживающие подразделения  
сельскохозяйственной организации**

Под общей редакцией кандидата экономических наук,  
доцента Н. Г. Королевич

Минск  
БГАТУ  
2012

УДК 658.5(07)  
ББК 30.606я7  
064

Авторы:  
кандидат технических наук, доцент *И. А. Оганезов*,  
кандидат экономических наук, доцент *Н. Г. Королевич*,  
кандидат экономических наук,  
старший научный сотрудник *И. И. Гургенидзе*,  
ассистент *Н. Л. Павловская*

Рецензенты:  
профессор кафедры «Экономика и управление на транспорте»  
Белорусского национального технического университета,  
кандидат экономических наук *Н. Н. Пилипук*;  
заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга  
Белорусского государственного аграрного технического университета,  
кандидат экономических наук, доцент *М. Ф. Рыжанков*;  
доцент кафедры менеджмента и финансов  
ЧУО «Институт современных знаний им. А. М. Широкова»,  
кандидат экономических наук, доцент *Н. Ф. Месник*

**О64 Организация производства** : пособие. В 3 ч. Ч. 3. Вспомогательные и обслуживающие подразделения сельскохозяйственной организации / И. А. Оганезов [и др.]; под общ. ред. Н. Г. Королевич. – Минск : БГАТУ, 2012. – 276 с.  
ISBN 978-985-519-470-6.

Пособие предназначено для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей аграрных высших и средних учебных заведений, а также слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров АПК. Оно включает следующие разделы: организация использования машинно-тракторного парка, организация использования хозяйственного автотранспорта, организация технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственных машин, организация нефтехозяйства в сельскохозяйственных организациях, организация электрохозяйства сельскохозяйственных организаций, организация материально-технического обеспечения сельскохозяйственных организаций, организация сбыта сельскохозяйственной продукции. В пособие входят контрольные вопросы по каждому его разделу, тестовые задания и материалы контролируемой самостоятельной работы для студентов дневной формы обучения.

УДК 658.5(07)  
ББК 30.606я7

ISBN 978-985-519-470-6 (ч. 3)  
ISBN 978-985-519-133-0

© БГАТУ, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

|   |     |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 5   |
| 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br>МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА.....                                    | 9   |
| 7.1. Основные вопросы темы.....   | 9   |
| 7.2. Задания для самостоятельного выполнения.....   | 16  |
| 7.3. Примеры решения задач.....   | 21  |
| 7.4. Тест для самопроверки.....   | 33  |
| 7.5. Управляемая самостоятельная работа.....  | 39  |
| 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО<br>АВТОТРАНСПОРТА.....                                | 50  |
| 8.1. Основные вопросы темы.....   | 50  |
| 8.2. Задания для самостоятельного выполнения.....   | 67  |
| 8.3. Примеры решения задач.....   | 68  |
| 8.4. Тест для самопроверки.....   | 84  |
| 8.5. Управляемая самостоятельная работа.....  | 88  |
| 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, РЕМОНТА И<br>ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ..... | 95  |
| 9.1. Основные вопросы темы.....   | 95  |
| 9.2. Задания для самостоятельного выполнения.....   | 101 |
| 9.3. Примеры решения задач.....   | 118 |
| 9.4. Тест для самопроверки.....   | 121 |
| 9.5. Управляемая самостоятельная работа.....  | 126 |
| 10. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА<br>В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....                        | 140 |
| 10.1. Основные вопросы темы.....  | 140 |
| 10.2. Задания для самостоятельного выполнения.....  | 146 |
| 10.3. Примеры решения задач.....  | 150 |
| 10.4. Тест для самопроверки.....  | 157 |
| 10.5. Управляемая самостоятельная работа.....   | 161 |
| 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ<br>ОРГАНИЗАЦИИ.....                          | 163 |
| 11.1. Основные вопросы темы.....  | 163 |
| 11.2. Задания для самостоятельного выполнения.....  | 166 |
| 11.3. Примеры решения задач.....  | 185 |
| 11.4. Тест для самопроверки.....  | 201 |
| 11.5. Управляемая самостоятельная работа.....   | 204 |
| 12. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....     | 207 |
| 12.1. Основные вопросы темы.....  | 207 |
| 12.2. Задания для самостоятельного выполнения.....  | 224 |
| 12.3. Примеры решения задач.....  | 227 |
| 12.4. Тест для самопроверки.....  | 237 |
| 13. ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....   | 240 |
| 13.1. Основные вопросы темы.....  | 240 |
| 13.2. Задания для самостоятельного выполнения.....  | 257 |
| 13.3. Примеры решения задач.....  | 263 |
| 13.4. Тест для самопроверки.....  | 266 |
| ЛИТЕРАТУРА.....   | 273 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

---

Пособие по курсу «Организация производства» ч. 3 предназначено для проведения практических занятий и выполнения самостоятельной работы для студентов высших учебных заведений сельскохозяйственных специальностей на основе учебного плана базового уровня для специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» и 1-26 02 02 «Менеджмент».

Основные теоретические положения данных разделов дисциплины представлены в учебном пособии «Организация производства» под ред. А. А. Зеленовского (Минск : БГАТУ, 2008).

В данном пособии учтены современные требования к подготовке специалистов аграрного профиля. Оно включает 7 тем курса:

7. Организация использования машинно-тракторного парка.
8. Организация использования хозяйственного автотранспорта.
9. Организация технического обслуживания, ремонта и хранения сельскохозяйственной техники.
10. Организация нефтехозяйства в сельскохозяйственных организациях.
11. Организация энергохозяйства сельскохозяйственной организации.
12. Организация материально-технического обеспечения сельскохозяйственных организаций.
13. Организация сбыта сельскохозяйственной продукции.

Краткое содержание основных вопросов тем позволяет сформулировать понятия, создать теоретическую и методическую основу для выполнения заданий: решения экономических задач, разрешения проблемных ситуаций, осмысления результатов расчетов, формулировки выводов и предложений. По более сложным задачам дается методика их решения, приводятся примеры расчетов. Для проверки знаний и самоподготовки обучающихся могут быть использованы контрольные вопросы и тесты. Приведенные задания могут послужить основой для разработки аналогичных задач, тестов,

вопросов с учетом зональных условий, уровня и направления подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов. Одно из требований, которые должны выполнять студенты, – обязательная оценка полученных результатов расчета, формулировка выводов и предложений.

Пособие подготовлено коллективом кафедры «Экономика и организация предприятий АПК» Белорусского государственного аграрного технического университета. При его подготовке использованы законодательные акты Республики Беларусь, нормативные документы, справочные материалы, результаты исследований научных учреждений и вузов, данные организаций АПК.

### **I. Общие положения**

Пособие составлено применительно к профилю подготавливаемых специалистов и в тесной увязке с программой и задачами изучаемого курса.

Исходным материалом для выполнения заданий служат: годовые отчеты сельскохозяйственных организаций и предприятий АПК и варианты заданий, определяемые преподавателем.

### **II. Организация проведения практических занятий**

1. Практические задания выполняются группами студентов в количестве 2–3 человек.
2. Каждый студент должен выполнить все практические задания, предусмотренные календарно-тематическим планом кафедры.
3. Задания выполняются в полном соответствии с инструкциями и непосредственно под руководством преподавателя. В отдельных случаях преподаватель может сократить объем практического задания, исключив некоторые его элементы.
4. Задание считается выполненным только после проверки и утверждения результатов преподавателем.

### **III. Оформление заданий и отчетность**

1. Отчет по практическому занятию должен содержать следующие пункты:
  - а) цель и программу занятия;

б) основные формулы, вычисления, результаты расчетов, оформленные в виде таблиц;

в) анализ полученных данных и основные выводы.

2. Отчеты, выполненные с отступлениями от требований инструкций к занятиям, к рассмотрению не принимаются.

3. Отчет представляется каждым студентом в отдельности к следующему практическому занятию. Студентам, не представившим отчет по предыдущему занятию, ставится неудовлетворительная оценка.

4. При сдаче отчета преподаватель опрашивает студентов в объеме материала выполненных заданий. Зачет по занятию ставится в том случае, когда студент показывает знание теории и методики выполнения заданий, может объяснить и проанализировать полученные результаты.

#### **IV. Общие требования к выполнению управляемой самостоятельной работы студентов**

Управляемая самостоятельная работа студентов (УСРС), выполняемая на дневном отделении при самостоятельном изучении тем, состоит из теоретической и практической частей. Она выполняется на компьютере с выделением каждого вопроса. Теоретическая часть раскрывает тему по заданному плану, практическая часть заключается в решении задач (производственных ситуаций) по вариантам. Варианты определяются преподавателем индивидуально для каждого студента.

Прежде чем приступить к выполнению УСРС, необходимо изучить по каждому разделу дисциплины специальную литературу. На титульном листе нужно указать кафедру, дисциплину, по которой выполняется контрольная работа, фамилию и инициалы студента, курс, группу и т. д.

В начале УСРС следует указать вариант, содержание задания, в конце – список использованной литературы, дату, поставить подпись.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет предпринимательства и управления

Кафедра экономики  
и организации  
предприятий АПК

УПРАВЛЯЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине  
«Организация производства»

Вариант №

Выполнил студент  
IV курса  
Иванов Иван Иванович  
группа 41 ЭИ  
№ зачетной книжки \_\_\_\_\_

Минск 20\_\_

Образец оформления титульного листа пояснительной записки управляемой самостоятельной работы

## 7. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

### 7.1. Основные вопросы темы

**Машинно-тракторный парк (МТП)** – это производственно-обслуживающее подразделение сельскохозяйственной организации. Планирование использования МТП и определение его состава каждое хозяйство осуществляет исходя из конкретных почвенно-климатических условий, направлений производственно-хозяйственной деятельности, технологий производства в растениеводстве и животноводстве.

Как совокупность средств труда в процессе производства сельскохозяйственной продукции машинно-тракторный парк оказывает существенное влияние на результаты хозяйственной деятельности в растениеводстве и животноводстве. Как производственное подразделение МТП является объектом управления и имеет соответствующие производственные и экономические показатели, характеризующие его деятельность.

При планировании прежде всего необходимо решить вопрос о подборе типов машин для выполнения запланированных технологических операций. С этой целью на основе опыта хозяйства и информации научно-исследовательских учреждений устанавливают требуемую технологию возделывания сельскохозяйственных культур, которая может обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев. По каждой из технологических операций определяют требуемое количество машинно-тракторных агрегатов, затраты труда и эксплуатационные расходы.

Машинно-тракторный парк относится к наиболее активной части основных средств производства хозяйства. Поэтому от оснащенности техническими средствами, рационального использования тракторов и сельскохозяйственных машин во многом зависит эффективность сельскохозяйственного производства. При обосновании

размера и структуры машинно-тракторного парка тщательно и детально анализируют природные и производственные условия сельскохозяйственной организации, перспективы развития отраслей растениеводства и животноводства, изучают факторы, непосредственно влияющие на уровень использования техники (удельное сопротивление почв, длину и ширину гонов, площадь полей, конфигурацию земельных участков, рельеф территории, метеорологические условия и т. д.).

В организационно-экономических расчетах для определения потребности в технических средствах в сельском хозяйстве используют такие понятия как **эталонный трактор**, **условный эталонный гектар** и **эталонная наработка**.

**Условный эталонный гектар (усл.эт.га)** соответствует объему работ по вспашке 1 га в условиях, принятых за эталонные: глубина обработки 20–22 см; агрофон – стерня зерновых колосовых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20–22 %; рельеф – ровный (угол склона до 1°); конфигурация – правильный прямоугольник; длина гона 800 м; удельное сопротивление 5 Н/см<sup>2</sup> при скорости движения 5 км/ч; высота над уровнем моря – до 200 м; каменистость и препятствия отсутствуют. Перевод физических объемов тракторных работ в условные гектары основывается на соотношениях эталонной выработки и технически обоснованных норм выработки на данном виде работ в заданных условиях.

**Эталонный трактор** – это трактор, который за 1 час сменного времени выполняет 1 га эталонной пахоты. К таким тракторам относятся ДТ-75, Т-74.

В табл. 7.1 приведены нормативы наработки тракторов разных марок в эталонных условиях.

Таблица 7.1

Нормативы наработки

| Марка трактора | Эталонная наработка, усл.эт.га |            |
|----------------|--------------------------------|------------|
|                | за 1 ч                         | за 1 смену |
| 1              | 2                              | 3          |
| К-701          | 2,70                           | 18,90      |
| МТЗ-1522       | 1,65                           | 11,55      |
| МТЗ-1221       | 1,56                           | 10,92      |
| ДТ-75          | 1,00                           | 7,00       |

Окончание табл. 7.1

| 1   | 2    | 3    |
|---|------|------|
| MT3-82, MT3-900, MT3-920                                  | 0,80 | 5,60 |
| MT3-570, MT3-572, MT3-510E,<br>MT3-512E, MT3-520, MT3-522 | 0,62 | 4,34 |
| T-40A   | 0,50 | 3,50 |
| T-25A, MT3-320, MT3-310                                   | 0,30 | 2,10 |
| T-16M, MT3-210, MT3-220                                   | 0,22 | 1,54 |

В табл. 7.2 приведены коэффициенты перевода физического объема работ в условные гектары мягкой пахоты и условные эталонные гектары.

Таблица 7.2

Коэффициенты перевода физического объема работ в условные гектары мягкой пахоты и условные эталонные гектары

| Наименование работ                          | Коэффициент перевода |             |
|---|----------------------|-------------|
|   | в га мягкой пахоты   | в усл.эт.га |
| 1   | 2                    | 3           |
| Пахота старопахотных земель на глубину, см: |                      |             |
| – 20–22;                                    | 1,00                 | 1,50        |
| – 23–25;                                    | 1,00                 | 1,31        |
| – 25–27                                     | 1,30                 | 1,77        |
| Пахота целины на глубину 23–25 см           | 1,50                 | 1,78        |
| Перепашка на глубину 20–25 см               | 0,90                 | 1,35        |
| Лущение                                     | 0,25                 | 0,26        |
| Дискование                                  | 0,30                 | 0,36        |
| Боронование                                 | 0,08                 | 0,11        |
| Культивация                                 | 0,22                 | 0,19        |
| Прикатывание                                | 0,11                 | 0,17        |
| Внесение минеральных удобрений              | 0,30                 | 0,18        |
| Посев зерновых                              | 0,22                 | 0,20        |
| Посев кукурузы                              | 0,22                 | 0,28        |
| Посадка картофеля                           | 0,95                 | 1,08        |
| Междурядная обработка кукурузы              | 0,25                 | 0,26        |
| Уборка кукурузы                             | 1,70                 | 2,14        |
| Кошение сена                                | 0,23                 | 0,34        |

Окончание табл. 7.2

| 1                       | 2    | 3     |
|-------------------------|------|-------|
| Транспортировка грузов: |      |       |
| – I класс;              | 0,05 | 0,061 |
| – II класс;             | 0,05 | 0,063 |
| – III класс;            | 0,05 | 0,056 |
| – IV класс              | 0,07 | 0,075 |

Объем тракторных работ в условных эталонных гектарах  $U$  (усл.эт.га) можно определить по объему работ в физических единицах  $W$  (га, т, т · км, м<sup>3</sup> и др.) и коэффициенту перевода в условные эталонные гектары ( $k_{\text{вга}}$ ), которые представлены в табл. 7.2:

$$U = Wk_{\text{вга}}$$

**Объем механизированных работ** определяется умножением количества нормо-смен на эталонную наработку трактора.

Потребность в сельскохозяйственной технике (тракторах и сельскохозяйственных машинах) может рассчитываться несколькими методами:

- 1) по укрупненным нормативам;
- 2) на основе технологических карт и сравнительной экономической оценки машинно-тракторных агрегатов;
- 3) метод экономико-математического моделирования (ЭММ) и др.

В отечественных хозяйствах наиболее распространен метод определения потребности в технике на основе технологических карт, сравнительной экономической оценки машинно-тракторных агрегатов.

Используя данные технологических карт, которые содержат технологии выращивания сельскохозяйственных культур и расчеты трудовых, материальных и финансовых затрат, рассчитывают общий объем работ в хозяйстве в условных эталонных гектарах.

**Технологические карты** составляют по каждой культуре на период от подготовки почвы для сева до уборки урожая, т. е. в них включают работы прошлого (зяблевая вспашка, внесение удобрений, посев озимых и т. д.) и текущего года. При текущем планировании технологические карты составляют с учетом применяемой агротехники, рекомендаций по ее совершенствованию и имеющихся в хозяйстве машин. При расчетах на перспективу применяют нормативы использования машинно-тракторного парка и сроки

проведения сельскохозяйственных работ, которые приведены в типовых зональных технологических картах. Они позволяют эффективно организовать весь производственный процесс, подобрать экономически выгодные агрегаты для проведения сельскохозяйственных работ, уменьшить затраты труда и материально-денежных средств на их выполнение. Технологические карты имеют вид таблицы, в заголовке которой указываются сельскохозяйственная культура, ее урожайность, планируемый сбор продукции, нормы высева семян, нормы внесения удобрений (минеральных и органических) и средств защиты растений.

Технологическая карта по возделыванию сельскохозяйственных культур содержит следующие сведения (по графам таблицы):

- наименование сельскохозяйственных работ, основные агротехнические требования и единицы измерения;
- объем сельскохозяйственных работ;
- состав машинно-тракторного агрегата;
- число трактористов-машинистов и вспомогательных работников;
- сроки выполнения сельскохозяйственных работ: количество рабочих дней и примерные календарные сроки;
- нормы выработки (сменные или часовые);
- количество нормо-смен или нормо-часов;
- объем механизированных работ (только по тракторным работам), усл.эт.га;
- затраты труда трактористов-машинистов и вспомогательных работников;
- расход топлива (электроэнергии) на единицу работы и на весь объем работ;
- затраты на оплату труда (расценки на единицы работ и расходы на весь объем работ);
- материальные затраты (топливо и смазочные материалы, электроэнергия, ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники, хранение и страхование сельскохозяйственной техники);
- амортизационные отчисления.

При планировании агротехники предполагается повышение уровня механизации трудоемких производственных процессов, внедрение достижений науки и передового опыта.

Технологические карты разрабатывают на основе имеющейся в хозяйстве техники и реальных возможностей ее приобретения.

При этом предусматривают максимальную загрузку тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, для того чтобы основные работы были выполнены в лучшие агротехнические сроки. В напряженные периоды года (весенний сев, уборка урожая и подъем зяби) машинно-тракторный парк необходимо использовать в течение двух или одной удлиненной смены.

Объемы сельскохозяйственных работ по их видам и их календарные сроки определяют, исходя из плана посевных площадей, урожайности, валового сбора и намеченной для применения в хозяйстве агротехники. Растягивание сроков сельскохозяйственных работ оказывает отрицательное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, а чрезмерное сокращение числа рабочих дней приводит к значительному увеличению потребности в сельскохозяйственной технике и вызывает необоснованные дополнительные расходы.

Для каждой марки трактора по результатам сравнительной экономической оценки тракторных агрегатов определяют объем механизированных работ, сроки их выполнения и нормы выработки, количество агрегируемых сельскохозяйственных машин и орудий и численность работников. После этого разрабатывают графики использования тракторов. Кроме того, чтобы гарантировать выполнение всех технологических операций в наиболее подходящие сроки, надо иметь резерв сельскохозяйственной техники исходя из 10–15 % потребности в технических средствах.

Затем для выполнения каждого вида сельскохозяйственных работ подбирают наиболее эффективные машины и орудия. Для оценки эффективности средств механизации используются следующие показатели:

- затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар), исходя из применяемых материальных, энергетических средств и рабочей силы;
- себестоимости 1 га (балло-гектара) выполненных сельскохозяйственных работ;
- затрат труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч;
- выработки за смену или за 1 час рабочего времени в натуральном выражении или в гектарах.

На предпосевной обработке почвы, посевах, междурядной обработке пропашных культур, транспортировке и внесении органических и минеральных удобрений более значительный эффект приносит использование тракторов МТЗ-82.

Для проведения менее энергоемких работ (косыба, сгребание, ворошение, подбор сена из валков в копны, подвозка копен к мес-

там стогования в поле и т. д.), а также для выполнения работ в животноводстве рекомендуются тракторы МТЗ-320. Раскорчевку кустарников, мелиоративные и другие энергоемкие работы хозяйству целесообразно проводить специальными высокопроизводительными машинами, предварительно заключив договор со специализированными подразделениями и службами.

Потребность в тракторах  $n_{тр}$  по отдельным видам работ определяется по следующей формуле:

$$n_{тр} = \frac{U_p}{H_{см} k_{см} D_p},$$

где  $n_{тр}$  – необходимое количество тракторов, шт.;

$U_p$  – объем работ, га;

$H_{см}$  – сменная норма выработки, га;

$k_{см}$  – коэффициент сменности использования тракторов;

$D_p$  – количество дней работы (по рабочему плану).

Потребность в комбайнах рассчитывают, исходя из объемов и сроков проведения сельскохозяйственных работ и выработки соответствующего агрегата за день и рабочий период.

Количество прицепных и навесных машин и орудий устанавливают, исходя из нужного количества агрегатов и числа машин в одном агрегате; при этом, как правило, во внимание принимается наиболее напряженный период проведения сельскохозяйственных работ.

### Контрольные вопросы.

1. Какие особенности имеет применение техники в сельскохозяйственном производстве?

2. Какими принципами руководствуются при организации использования техники для выполнения ряда последовательных работ и при организации других рабочих технологических процессов?

3. Какие показатели используют в организационно-экономических расчетах для определения потребности в сельскохозяйственных технических средствах?

4. Какими основными методами может рассчитываться потребность в тракторах и сельскохозяйственных машинах?

5. В чем состоит сущность метода укрупненных нормативов для планирования использования МТП?

6. Какие сведения содержит технологическая карта по возделыванию сельскохозяйственных культур?

7. Как в технологических картах рассчитывают расход топлива на работу стационарных машин?

8. Как в технологических картах вычисляют затраты на электроэнергию? Какие основные составляющие они включают?

9. Как в технологических картах вычисляют затраты на оплату труда?

10. Какие элементы затрат по каждому виду работ в технологических картах входят в состав материальных затрат?

11. Как в технологических картах вычисляют затраты на топливо и смазочные материалы?

12. Как определяются в технологических картах затраты на ремонт, техническое обслуживание, хранение и страхование сельскохозяйственной техники?

13. Как в технологических картах определяются амортизационные отчисления?

14. Какие показатели используются для оценки эффективности применения средств механизации?

15. Какие показатели применяют при оценке уровня и эффективности организации использования тракторов и других энергетических сельскохозяйственных машин?

16. Какие основные направления улучшения использования сельскохозяйственной техники вы знаете?

## 7.2. Задания для самостоятельного выполнения

### Задание 7.2.1.

Определить, сколько составляет производительность тракторного агрегата в пересчете на условные эталонные гектары.

#### *Исходные данные.*

Производительность тракторного агрегата при пахоте целины на глубину 23–25 см составляет 5 га/см.

### Задание 7.2.2.

Определить, чему равно среднегодовое количество физических тракторов и среднегодовое количество тракторов в пересчете на условные эталонные тракторы.

#### *Исходные данные.*



Тракторный парк сельскохозяйственной организации представлен следующими марками тракторов: МТЗ-1522 – 5 шт.; МТЗ-1221 – 8 шт.; МТЗ-82 – 12 шт.; МТЗ-320 – 2 шт. В том числе: один трактор МТЗ-1522 работает в хозяйстве 221 день, 3 трактора МТЗ-1221 – 240 дней каждый, два трактора МТЗ-82 работают в хозяйстве 250 дней каждый.

**Методика решения.**

1. Среднегодовое количество физических тракторов в хозяйстве определяется по формуле:

$$n_{\text{фсгд}} = \sum_{i=1}^m \left( \frac{n_{\text{фи}} D_{\text{ти}}}{D_{\text{к}}} \right),$$

где  $n_{\text{фи}}$  – число тракторов  $i$ -й марки в физическом исчислении, находившихся за год в хозяйстве шт.;

$m$  – количество марок тракторов;

$D_{\text{ти}}$  – количество дней пребывания тракторов  $i$ -й марки в хозяйстве, дней;

$D_{\text{к}}$  – количество календарных дней в году.

2. Среднегодовое количество условных эталонных тракторов в хозяйстве рассчитывается по формуле:

$$n_{\text{эсгд}} = \sum_{i=1}^m \left( \frac{n_{\text{фи}} D_{\text{ти}}}{D_{\text{к}}} k_{\text{угаи}} \right),$$

где  $k_{\text{угаи}}$  – коэффициент перевода тракторов  $i$ -й марки в условные эталонные тракторы (табл. 7.1).

**Задание 7.2.3.**

Определить:

- 1) по каждой группе марок и по всем тракторам:
  - число машино-дней пребывания в хозяйстве;
  - коэффициент сменности;
- 2) число отработанных в году машино-дней и машино-смен в пересчете в среднем на один условный трактор;
- 3) коэффициент использования годового фонда рабочего времени;
- 4) коэффициент использования парка тракторов.

**Исходные данные.**

Использование тракторов в хозяйстве за год характеризуется данными, приведенными в табл. 7.3.

Показатели использования тракторов в хозяйстве за год

| Марка трактора | Среднегодовое число всех машин, шт. | Отработано  |             | Выполнено всех работ в переводе на мягкую пахоту |
|----------------|-------------------------------------|-------------|-------------|--|
|                |                                     | машино-дней | машино-смен |  |
| ДТ-75          | 0,8                                 | 149,1       | 209,4       | 1252,7   |
| МТЗ-82.1       | 4,4                                 | 853,9       | 940,4       | 3708,6   |
| МТЗ-522        | 2,0                                 | 279,8       | 297,7       | 1161,6   |

В отчетном году по графику работы было запланировано 52 выходных и 8 праздничных дней.

**Методика решения.**

1. Среднегодовое число тракторов по маркам определяется по формуле:

$$n_{\text{сгд}} = \frac{M_{\text{дх}}}{D_{\text{к}}} = \frac{M_{\text{дх}}}{365},$$

где  $M_{\text{дх}}$  – пребывание тракторов в хозяйстве, машино-дней;

$D_{\text{к}} = 365$  – количество календарных дней в году.

2. Количество условных тракторов ( $n_{\text{эт.т}}$ ) вычисляют по формуле:

$$n_{\text{эт.т}} = \sum_{i=1}^m n_{\text{фи}} k_{\text{угаи}},$$

где  $n_{\text{фи}}$  – число тракторов  $i$ -й марки в физическом исчислении, шт.;

$k_{\text{угаи}}$  – коэффициент перевода физических тракторов  $i$ -й марки в условные (табл. 7.1).

3. Число отработанных в году машино-дней и машино-смен на один условный трактор:

$$M_{\text{дт}} = \frac{\sum M_{\text{д.р}}}{n_{\text{эт.т}}},$$

$$M_{\text{ст}} = \frac{\sum M_{\text{см}}}{n_{\text{эт.т}}},$$

где  $\sum M_{\text{д.р}}$  – отработано всего машино-дней всеми марками тракторов;

$\sum M_{см}$  – отработано всего машино-смен всеми марками тракторов.

4. Коэффициент сменности ( $k_{см}$ ) рассчитывают по формуле:

$$k_{см} = \frac{\sum M_{см}}{\sum M_{д.р}}$$

5. Коэффициент использования годового фонда рабочего времени:

$$k_{рв} = \frac{\sum M_{д.рф}}{\sum M_{д.р.н}}$$

где  $\sum M_{д.рф}$  – фактически отработано всего машино-дней всеми марками тракторов;

$\sum M_{д.р.н}$  – количество рабочих машино-дней по норме (по графику работы).

6. Коэффициент использования парка тракторов:

$$k_{ип} = \frac{\sum M_{д.рф}}{\sum M_{дх}}$$

где  $\sum M_{дх}$  – пребывание тракторов всех марок в хозяйстве, машино-дней.

#### Задание 7.2.4.

Определить:

1) по тракторному парку в целом среднегодовое число условных эталонных тракторов;

2) по каждой группе тракторов и по парку в целом число отработанных машино-дней и машино-смен за год на один физический трактор, а также коэффициенты сменности;

3) коэффициент использования тракторного парка;

4) среднюю сменную, дневную и годовую выработки в усл.эт.га на один условный эталонный трактор;

5) годовую выработку в усл.эт.га на 1 физический трактор каждой марки и в целом по парку.

#### Исходные данные.

Работа тракторного парка хозяйства за год характеризуется данными, приведенными в табл. 7.4.

Показатели работы тракторного парка хозяйства за год

| Марка трактора | Среднегодовое число машин | Отработано  |             | Выполнено работ в га условной мягкой пахоты |
|----------------|---------------------------|-------------|-------------|---|
|                |                           | машино-дней | машино-смен |   |
| ДТ-75          | 1,24                      | 252,7       | 369,9       | 2094,7                                      |
| МТЗ-82.1       | 6,29                      | 1241,9      | 1439,9      | 6129,2                                      |
| МТЗ-522        | 2,75                      | 422,2       | 483,8       | 1859,6                                      |

#### Методика решения.

Сменная выработка машинно-тракторных агрегатов устанавливается по данным первичного учета (учетный лист тракториста, комбайнера). Для анализа использования машинно-тракторного парка за год определяют среднесменную выработку тракторов, комбайнов и других машин:

$$w_{срсм.г.i} = \frac{U_{мги}}{M_{смi}}$$

где  $w_{срсм.г.i}$  – среднесменная выработка  $i$ -х машин за год, усл.эт.га;

$U_{мги}$  – годовой объем работ, выполненный  $i$ -й маркой машин, усл.эт.га;

$M_{смi}$  – количество машино-смен, отработанных за год  $i$ -й маркой машин.

Дневная выработка машинно-тракторных агрегатов устанавливается также по данным первичного учета. Но для анализа определяют среднедневную выработку тракторов, комбайнов и других машин:

$$w_{срдн.i} = \frac{U_{мди}}{M_{днi}}$$

где  $w_{срдн.i}$  – среднедневная выработка  $i$ -х машин за год, усл.эт.га;

$M_{днi}$  – количество машино-дней, отработанных за год  $i$ -й маркой машин.

Годовая выработка машин  $i$ -й марки (усл.эт.га) равна:

$$w_{гi} = \frac{U_{мги}}{n_{срсм.i}}$$

где  $n_{срсм.i}$  – среднегодовое число машин  $i$ -й марки:

$$n_{\text{ср.г.}i} = \frac{M_{\text{дх}i}}{D_{\text{г}}} = \frac{M_{\text{дх}i}}{365},$$

где  $M_{\text{дх}i}$  – пребывание в хозяйстве машин  $i$ -й марки, машино-дней;  
 $D_{\text{г}} = 365$  – количество календарных дней в году.

### 7.3. Примеры решения задач

#### Пример 7.3.1.

Определить годовую и часовую выработку на 1 среднегодовой физической трактор и коэффициент сменности работы тракторного парка.

#### Исходные данные.

Данные для определения показателей приведены в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Исходные данные

| Показатель  | Значение |
|---|----------|
| Годовой объем механизированных работ ( $U_{\text{мг}}$ ), усл.эт.га         | 138 175  |
| Среднегодовая численность физических тракторов ( $n_{\text{ср.г.}}$ ), шт.  | 50       |
| Отработано рабочего времени за год в тракторном парке ( $T_{\text{ч}}$ ), ч | 107 625  |
| Отработано машино-дней – всего ( $M_{\text{дх}}$ ), дней                    | 12 500   |
| Отработано машино-смен – всего ( $M_{\text{см}}$ )                          | 15 375   |

#### Решение.

1. Годовая выработка в расчете на 1 среднегодовой физической трактор:

$$w_{\text{г}} = \frac{U_{\text{мг}}}{n_{\text{ср.г.}}} = \frac{138175}{50} = 2763,5 \text{ (усл.эт.га)}.$$

2. Часовая выработка в расчете на 1 среднегодовой физической трактор:

$$w_{\text{ч}} = \frac{U_{\text{мг}}}{T_{\text{ч}}} = \frac{138175}{107625} = 1,28 \text{ (усл.эт.га/ч)}.$$

3. Коэффициент сменности:

$$k_{\text{см}} = \frac{M_{\text{см}}}{M_{\text{дх}}} = \frac{15375}{12500} = 1,23.$$

#### Пример 7.3.2.

Определить плановую себестоимость 1 тонно-километра тракторных транспортных работ.

#### Исходные данные.

1. Планируемый объем транспортно-тракторных работ (грузооборот) с учетом количества перевозимых грузов и среднего расстояния перевозки ( $P_{\text{ткм}}$ ) равен 120 000 т · км.

2. Среднегодовая численность механизаторов на основе планового объема транспортных работ и установленных норм выработки ( $Ч_{\text{м}}$ ) составляет 7,1 чел.

3. Среднемесячная оплата труда одного механизатора ( $З_{\text{ср.м}}$ ) составляет 1 200 000 руб./чел. Отчисления на социальные нужды ( $К_{\text{сс}}$ ) принимаются в размере 30 % затрат на оплату труда. Расходы на дополнительную заработную плату и прочие отчисления ( $К_{\text{дз}}$ ) принять равными 35 % от затрат на среднемесячную оплату труда.

4. Норматив расхода дизельного топлива на выполнение тракторных транспортных работ ( $q_{\text{тр}}$ ) составляет 0,35 кг/(т · км). Норма расхода моторного масла в процентах к основному горючему ( $\alpha_{\text{мм}}$ ) установлена в размере 3,5 %, трансмиссионного масла ( $\beta_{\text{тм}}$ ) – 1,0 %, солидола ( $\gamma_{\text{с}}$ ) – 0,25 %, пускового бензина ( $\delta_{\text{пб}}$ ) – 1,0 %.

5. Цены за 1 т установлены соответственно: на дизельное топливо ( $Ц_{\text{дт}}$ ) – 4893 тыс. руб./т, на моторное масло ( $Ц_{\text{мм}}$ ) – 9250 тыс. руб./т, на трансмиссионное масло ( $Ц_{\text{тм}}$ ) – 4317 тыс. руб./т, на солидол ( $Ц_{\text{с}}$ ) – 10 021 тыс. руб./т, на пусковой бензин ( $Ц_{\text{пб}}$ ) – 6167 тыс. руб./т.

6. Амортизационные отчисления и затраты на ремонт и хранение на транспортные работы отнесены пропорционально удельному весу транспортных работ в общем объеме работ. По этим статьям на транспортные работы тракторов отнесено –  $I_{\text{ам}} + I_{\text{р}} + I_{\text{хр}} = 154076,1$  тыс. руб.

7. Прочие затраты (услуги вспомогательных производств, расходы на мелкий инвентарь, технику безопасности и др.) ( $I_{\text{пр}}$ ) составляют 5090,80 тыс. руб. (их обычно устанавливают по опыту прошлых лет).

#### Решение.

Планирование затрат по перевозке грузов производится в животноводстве и строительстве (в растениеводстве затраты непосредственно относятся на соответствующую культуру). Калькуляционной единицей является 1 т · км.

1. Затраты на оплату труда обслуживающего персонала можно рассчитать исходя из среднегодовой численности механизаторов и сложившейся среднемесячной оплаты труда на транспортных работах:

$$I_{зп} = Ч_{м} Z_{срм} K_{нзп} (1 + K_{сс} + K_{дз}),$$

где  $K_{нзп}$  – коэффициент для вспомогательных работников, обслуживающих машинно-тракторные агрегаты (1,3–1,8).

Тогда общие затраты на оплату труда с учетом начислений на социальное страхование составят:

$$I_{зп} = 7,1 \cdot 12 \cdot 1\,200\,000 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0,3 + 0,35) = 253\,044\,000 = 253\,044 \text{ (тыс. руб.)}$$

Зарплата грузчиков при исчислении себестоимости транспортных работ тракторов не учитывается, а относится непосредственно на те отрасли, в которых выполняются транспортные работы.

2. Затраты на топливо и смазочные материалы планируются исходя из потребности в них и цен с учетом доставки в хозяйство.

В нашем примере общий расход дизельного топлива составит:

$$Q_{дт} = q_{тр} P_{ткм} = 0,35 \cdot 120\,000 = 42\,000 \text{ (кг)} = 42 \text{ (т)}$$

Норма расхода моторного масла в процентах к основному горючему установлена в размере 3,5 %. Поэтому общий расход моторного масла:

$$Q_{мм} = \frac{\alpha_{мм} Q_{дт}}{100} = \frac{3,5 \cdot 42}{100} = 1,47 \text{ (т)}$$

Соответственно определяем расход:

– трансмиссионного масла:

$$Q_{тм} = \frac{\beta_{тм} Q_{дт}}{100} = \frac{1,0 \cdot 42}{100} = 0,42 \text{ (т)}$$

– солидола:

$$Q_c = \frac{\gamma_c Q_{дт}}{100} = \frac{0,25 \cdot 42}{100} = 0,105 \text{ (т)}$$

– пускового бензина:

$$Q_{пб} = \frac{\delta_{пб} Q_{дт}}{100} = \frac{1,0 \cdot 42}{100} = 0,42 \text{ (т)}$$

Затраты на топливо и смазочные материалы:

$$I_{гсм} = Q_{дт} Ц_{дт} + Q_{мм} Ц_{мм} + Q_{тм} Ц_{тм} + Q_c Ц_c + Q_{пб} Ц_{пб}$$

Тогда общие затраты на топливо и смазочные материалы составят:

$$I_{гсм} = 42 \cdot 2220 + 1,47 \cdot 9250 + 0,42 \cdot 4317 + 0,105 \cdot 10\,021 + 0,42 \cdot 6167 = 112\,293 \text{ (тыс. руб.)}$$

3. Таким образом, все затраты по тракторным перевозкам составят:

$$I_{тр} = I_{зп} + I_{гсм} + I_{ам} + I_p + I_{хр} + I_{пр} = 253\,044 + 112\,293 + 154076,1 + 5090,80 = 524503,9 \text{ (тыс. руб.)}$$

4. Определяем себестоимость 1 т · км транспортных работ тракторов:

$$C_{ткм} = \frac{I_{тр}}{P_{ткм}} = \frac{524503,9}{120\,000} = 4,371 \text{ (тыс. руб./т · км)}$$

### Пример 7.3.3.

Определить планово-учетную себестоимость 1 машино-часа работы тракторов МТЗ-82.

#### Исходные данные.

В хозяйстве тракторами МТЗ-82 в среднем за три года выработано 100 тыс. условных эталонных гектаров ( $U = 100$  тыс. усл.эт.га).

Суммарные эксплуатационные затраты (оплата труда, техобслуживание и ремонт, стоимость шин и гусениц, техобслуживание и ремонт закрепленных сельхозмашин, стоимость топлива, мелкого инвентаря, амортизация) ( $I_3$ ) составили 4620 млн. руб.

Продолжительность смены ( $T_{см}$ ) принята равной 7 ч.

#### Решение.

1. Рассчитываем себестоимость условного эталонного гектара за последние три года:

$$C_{\text{усл.эт.га}} = \frac{I_3}{U} = \frac{4\,620\,000}{100} = 46\,200 \text{ (руб./усл.эт.га)}$$

2. Определяем нормативную наработку трактора этой марки за смену:

$$W_{\text{эт.см}} = w_{\text{ч}} T_{\text{см}} = k_{\text{уга}} T_{\text{см}},$$

где  $w_{\text{эт.см}}$  – эталонная выработка трактора за семичасовую рабочую смену, усл.эт.га. Равна коэффициенту перевода трактора в условные эталонные тракторы ( $k_{\text{уга}}$ ) (табл. 7.1), умноженному на 7;

$w_{\text{ч}}$  – выработка трактора за 1 ч сменного времени, усл.эт.га.

Подставляя значения, получаем:

$$W_{\text{эт.см}} = 0,8 \cdot 7 = 5,6 \text{ (усл.эт.га)}.$$

3. Рассчитываем эксплуатационные расходы на трактор МТЗ-80 за смену:

$$I_{\text{э.см}} = W_{\text{эт.см}} C_{\text{усл.эт.га}} = 5,6 \cdot 46\,200 = 258\,720 \text{ (руб.)}$$

4. Определяем планово-учетную себестоимость 1 машино-часа работы трактора МТЗ-80:

$$C_{\text{маш-ч}} = \frac{I_{\text{э.см}}}{T_{\text{см}}} = \frac{258\,720}{7} = 36\,960 \text{ (руб./ч)}$$

#### Пример 7.3.4.

Определить планово-учетную себестоимость 1 машино-часа работы трактора МТЗ-1522 в хозяйстве.

##### Исходные данные.

Объем работ трактора МТЗ-1522 в хозяйстве ( $U$ ) составляет 12 500 усл.эт.га. Затраты на их выполнение ( $I_3$ ) равны 441,40 млн. руб.

Продолжительность смены ( $T_{\text{см}}$ ) принята равной 7 ч.

##### Решение.

1. Определяем нормативную наработку трактора этой марки за 7-часовой рабочий день:

$$W_{\text{эт.см}} = w_{\text{ч}} T_{\text{см}} = k_{\text{уга}} T_{\text{см}},$$

где  $w_{\text{эт.см}}$  – эталонная выработка трактора за семичасовую рабочую смену, усл.эт.га. Равна коэффициенту перевода трактора в условные эталонные тракторы ( $k_{\text{уга}}$ ) (табл. 7.1), умноженному на 7.

Подставляя значения, получаем:

$$W_{\text{эт.см}} = 1,56 \cdot 7 = 10,92 \text{ (усл.эт.га)}$$

2. Рассчитаем затраты на 1 усл.эт.га:

$$C_{\text{усл.эт.га}} = \frac{I_3}{U} = \frac{441\,400\,000}{12\,500} = 35\,300 \text{ (руб./усл.эт.га)}$$

3. Рассчитываем эксплуатационные расходы на трактор МТЗ-1522 за смену:

$$I_{\text{э.см}} = W_{\text{эт.см}} C_{\text{усл.эт.га}} = 10,92 \cdot 35\,300 = 385\,500 \text{ (руб.)}$$

4. Определяем планово-учетную себестоимость 1 машино-часа работы трактора МТЗ-1522:

$$C_{\text{маш-ч}} = \frac{I_{\text{э.см}}}{T_{\text{см}}} = \frac{385\,500}{7} = 55\,071 \text{ (руб./ч)}$$

#### Пример 7.3.5.

Определить планово-учетную себестоимость 1 машино-часа работы тракторов МТЗ-82 в хозяйстве по фактически отработанному времени и затратам.

##### Исходные данные.

В первый год тракторами МТЗ-82 отработано  $T_{31} = 14\,300$  ч и затрачено  $I_{31} = 596,14$  млн. руб., во второй –  $T_{32} = 11\,200$  ч и  $I_{32} = 519,19$  млн. руб., в третий –  $T_{33} = 12\,500$  ч и  $I_{33} = 470,05$  млн. руб.

##### Решение.

1. В сумме за три года рабочее время и эксплуатационные затраты по тракторам МТЗ-82 соответственно составят:

$$T_{\Sigma 3} = T_{31} + T_{32} + T_{33} = 14\,300 + 11\,200 + 12\,500 = 38\,000 \text{ (ч)};$$

$$I_{\Sigma 3} = I_{31} + I_{32} + I_{33} = 596,14 + 519,19 + 470,05 = 1\,585,38 \text{ (млн. руб.)}$$

2. Расчетная себестоимость 1 машино-часа услуг трактора этой марки будет равна:

$$C_{\text{маш-ч}} = \frac{I_{\Sigma 3}}{T_{\Sigma 3}} = \frac{1\,585,38}{38\,000} = 0,042 \text{ (млн. руб.)} = 41\,720,53 \text{ (руб.)}$$

**Пример 7.3.6.**

1. Определить объем механизированных работ на период весеннего сева по бригаде.
2. Распределить выполняемые работы по маркам тракторов.
3. Рассчитать плановую выработку по каждому трактору с учетом срока его эксплуатации.

**Исходные данные.**

Объемы работ на период весеннего сева, заданные механизированной бригаде, приведены в табл. 7.6. Здесь также указаны коэффициенты перевода работ в усл.эт.га применительно к условиям Республики Беларусь. В табл. 7.7 приведен тракторный парк бригады. В табл. 7.8 представлены значения коэффициентов, учитывающих влияние сроков эксплуатации на годовую наработку тракторов. В табл. 7.9–7.10 представлены сроки эксплуатации тракторов марки ДТ-75 и МТЗ-82.

Таблица 7.6

Объемы механизированных работ

| Наименование работ                     | Объем механизированных работ, га | Коэффициенты перевода в условные га |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| Весенняя культивация                   | 200                              | 0,32                                |
| Весеннее боронование озимых и клеверов | 390                              | 0,15                                |
| Внесение органических удобрений        | 180                              | 2,60                                |
| Перепахка зяби                         | 120                              | 1,05                                |
| Посев яровых зерновых                  | 200                              | 0,34                                |
| Посадка картофеля                      | 100                              | 1,10                                |

Таблица 7.7

Тракторный парк бригады

| Марки тракторов | Количество тракторов | Коэффициенты перевода |
|-----------------|----------------------|-----------------------|
| ДТ-75           | 3                    | 1,00                  |
| МТЗ-82          | 7                    | 0,80                  |

Коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на годовую наработку тракторов

| Новые тракторы до первого капремонта   |            |          | Тракторы, проходившие первый капремонт |            |          | Тракторы, проходившие последующий капремонт |            |          |
|--|------------|----------|--|------------|----------|---|------------|----------|
| срок службы с начала эксплуатации, лет | гусеничные | колесные | срок службы от первого капремонта, лет | гусеничные | колесные | срок службы от последующего капремонта, лет | гусеничные | колесные |
| 1                                      | 1,00       | 1,00     | 1                                      | 0,80       | 0,85     | 1   | 0,50       | 0,55     |
| 2                                      | 0,90       | 0,90     | 2                                      | 0,70       | 0,80     | 2   | 0,40       | 0,45     |
| 3                                      | 0,80       | 0,85     | 3                                      | 0,65       | 0,75     | 3   | 0,35       | 0,40     |
| 4                                      | 0,75       | 0,80     | 4 и более                              | 0,60       | 0,70     | 4 и более                                   | 0,30       | 0,35     |
| 5                                      | 0,70       | 0,75     | –                                      | –          | –        | –   | –          | –        |
| 6 и более                              | 0,65       | 0,70     | –                                      | –          | –        | –   | –          | –        |

Таблица 7.9

Сроки эксплуатации тракторов марки ДТ-75

| Сроки эксплуатации тракторов                         | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:        |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более  | –                           |
| Тракторы, проходившие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                       | –                           |
| Всего  | 3                           |

Таблица 7.10

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-82

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_t$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | 2                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | 2                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 7                           |

**Решение.**

1. Все механизированные работы следует перевести в условные эталонные гектары. Для этого объемы работ по их видам умножают на соответствующие коэффициенты. Результаты вычислений сведены в табл. 7.11.

Таблица 7.11

Объем механизированных работ

| Наименование работ                     | Объем механизированных работ, га | Коэффициенты перевода в условные га | Объем работ, га |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1                                      | 2                                | 3                                   | 4               |
| Весенняя культивация                   | 200                              | 0,32                                | 64              |
| Весеннее боронование озимых и клеверов | 390                              | 0,15                                | 58,5            |
| Внесение органических удобрений        | 180                              | 2,60                                | 468             |
| Перепашка зяби                         | 120                              | 1,05                                | 126             |

Окончание табл. 7.11

| 1                     | 2   | 3    | 4     |
|-----------------------|-----|------|-------|
| Посев яровых зерновых | 200 | 0,34 | 68    |
| Посадка картофеля     | 100 | 1,10 | 110   |
| Всего                 | –   | –    | 894,5 |

2. Весь тракторный парк бригады переводится в условные эталонные тракторы. Количество условных тракторов ( $n_{\text{усл}}$ ) вычисляют по формуле

$$n_{\text{усл}} = \sum_{i=1}^m n_{\text{фи}i} k_{\text{угра}i},$$

где  $n_{\text{фи}i}$  – число тракторов  $i$ -й марки в физическом исчислении, шт.;  
 $k_{\text{угра}i}$  – коэффициент перевода физических тракторов  $i$ -й марки в условные, который равен эталонной выработке трактора за 1 ч сменного времени (табл. 7.1). За один условный эталонный трактор принимаются тракторы ДТ-75 и Т-74, выработка которых в час сменного времени – один условный гектар на пахоте.

Трактор ДТ-75 имеет часовую выработку  $k_1 = 1,0$ ; трактор МТЗ-82 –  $k_2 = 0,80$ . Подставляя значения, получаем число условных тракторов в бригаде:

$$n_{\text{усл}} = 3 \cdot 1 + 0,8 \cdot 7 = 3 + 5,6 = 8,6.$$

Таким образом, в бригаде имеется 8,6 условного эталонного трактора: 3 ДТ-75 и 5,6 МТЗ-82.

3. Рассчитывается нагрузка в усл.эт.га на условный эталонный трактор в рассматриваемый период работ. Для этого весь объем механизированных работ в усл.эт.га делится на количество условных эталонных тракторов:

$$U_{\text{эт.га}} = \frac{\sum_{i=1}^m U_{\text{эт.га}i}}{n_{\text{усл}}} = \frac{894,5}{8,6} = 104,01 \text{ (га)}.$$

4. Определяется средняя нагрузка на трактор  $i$ -й марки:

$$U_{\text{эт.га}i} = U_{\text{эт.га}} k_i.$$

Средняя нагрузка на трактор МТЗ-82 составит:

$$U_{\text{эт.га}2} = 104,01 \cdot 0,8 = 83,21 \text{ (усл.эт.га)}.$$

На трактор ДТ-75 –  $U_{\text{эт.га}1} = 104,01$  (усл.эт.га).

5. Рассчитывается общий объем механизированных работ на тракторы  $i$ -й марки:

$$\sum U_{\text{эт.га}i} = U_{\text{эт.га}i} n_{\text{фи}}.$$

На тракторы ДТ-75  $\sum U_{\text{эт.га}1} = 104,01 \cdot 3 = 312,03$  (усл.эт.га).

На тракторы МТЗ-82  $\sum U_{\text{эт.га}2} = 83,21 \cdot 7 = 582,47$  (усл.эт.га).

$\sum U_{\text{эт.га}} = \sum U_{\text{эт.га}1} + \sum U_{\text{эт.га}2} = 312,03 + 582,47 = 894,5$  (усл.эт.га).

6. По каждой марке определяется количество тракторов, приведенных по сроку службы к новым:

$$n_{\text{тн}} = n_{\text{т}} k_{\text{н}},$$

где  $k_{\text{н}}$  – коэффициент перевода тракторов в новые (табл. 7.8).

На тракторы ДТ-75 результаты расчета поместим в табл. 7.12, на тракторы МТЗ-82 – в табл. 7.13 в гр. 4.

Таблица 7.12

Сроки эксплуатации тракторов марки ДТ-75 и их планируемая выработка

| Сроки эксплуатации тракторов                               | Количество тракторов, $n_{\text{т}}$ | Коэффициент, учитывающий срок эксплуатации на выработку | Количество тракторов, приведенных к новым | Планируемая наработка трактора, усл.эт.га |
|--|--------------------------------------|---|---|---|
| <b>Тракторы, работающие до капитального ремонта</b>        |                                      |   |   |   |
| 1 год  | 1                                    | 1,00  | 1,00                                      | 127,36                                    |
| 2 года   | –                                    | 0,90  | –   | –   |
| 3 года   | –                                    | 0,80  | –   | –   |
| 4 года   | 1                                    | 0,75  | 0,75                                      | 95,52                                     |
| 5 лет  | –                                    | 0,70  | –   | –   |
| 6 лет и более  | –                                    | 0,65  | –   | –   |
| <b>Тракторы, проходившие первый капремонт и работающие</b> |                                      |   |   |   |
| 1 год  | –                                    | 0,80  | –   | –   |
| 2 года   | 1                                    | 0,70  | 0,70                                      | 89,15                                     |
| 3 года   | –                                    | 0,65  | –   | –   |
| 4 года и более   | –                                    | 0,60  | –   | –   |
| Всего  | 3                                    | –   | 2,45                                      | 312,03                                    |

Таблица 7.13

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-82 и их планируемая выработка

| Сроки эксплуатации тракторов                               | Количество тракторов, $n_{\text{т}}$ | Коэффициент, учитывающий срок эксплуатации на выработку | Количество тракторов, приведенных к новым | Планируемая наработка трактора, усл.эт.га |
|--|--------------------------------------|---|---|---|
| <b>Тракторы, работающие до капитального ремонта</b>        |                                      |   |   |   |
| 1 год  | 1                                    | 1,00  | 1,00                                      | 100,43                                    |
| 2 года   | –                                    | 0,90  | –   | –   |
| 3 года   | –                                    | 0,85  | –   | –   |
| 4 года   | 1                                    | 0,80  | 0,80                                      | 80,34                                     |
| 5 лет  | 2                                    | 0,75  | 1,50                                      | 150,65                                    |
| 6 лет и более  | –                                    | 0,70  | –   | –   |
| <b>Тракторы, проходившие первый капремонт и работающие</b> |                                      |   |   |   |
| 1 год  | 2                                    | 0,85  | 1,70                                      | 170,71                                    |
| 2 года   | 1                                    | 0,80  | 0,80                                      | 80,34                                     |
| 3 года   | –                                    | 0,75  | –   | –   |
| 4 года и более   | –                                    | 0,70  | –   | –   |
| Всего  | 7                                    | –   | 5,80                                      | 582,47                                    |

7. Определяется плановая выработка в расчете на один новый трактор  $i$ -й марки:

$$U_{\text{эт.га.н}i} = \frac{\sum U_{\text{эт.га}i}}{\sum n_{\text{тн}i}}.$$

На тракторы ДТ-75:

$$U_{\text{эт.га.н}1} = \frac{312,03}{2,45} = 127,36 \text{ (усл.эт.га)}.$$

На тракторы МТЗ-82:

$$U_{\text{эт.га.н}2} = \frac{582,47}{5,8} = 100,43 \text{ (усл.эт.га)}.$$

8. Рассчитывается плановая выработка по каждому трактору  $i$ -й марки с учетом сроков его эксплуатации, усл.эт.га:

$$U_{\text{эт.га.пл}i} = U_{\text{эт.га.н}i} n_{\text{тн}i}.$$



Результаты расчетов плановой выработки по каждому трактору приведены в табл. 7.12 и 7.13 в гр. 5.

#### 7.4. Тест для самопроверки

**1. За эталонные приняты условия, которые соответствуют объему работ по вспашке 1 усл.эт.га:**

а) Глубина обработки – 20–22 см; агрофон – стерня зерновых колосовых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20–22 %; рельеф – ровный (угол склона до 1°); конфигурация – правильный прямоугольник; длина гона – 800 м; удельное сопротивление 5 Н/см<sup>2</sup> при скорости движения механизированного агрегата 5 км/ч; высота над уровнем моря – до 200 м; каменность и препятствия отсутствуют.

б) Глубина обработки – 20–22 см; агрофон – стерня зерновых колосовых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20–22 %; рельеф – ровный (угол склона до 1°); конфигурация – правильный прямоугольник; длина гона – 800 м; удельное сопротивление 5 Н/см<sup>2</sup> при скорости движения механизированного агрегата 5 км/ч; высота над уровнем моря – до 200 м.

в) Глубина обработки – 20–22 см; агрофон – стерня зерновых колосовых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20–22 %; рельеф – ровный (угол склона до 1°); конфигурация – правильный прямоугольник; длина гона – 800 м; удельное сопротивление 5 Н/см<sup>2</sup> при скорости движения механизированного агрегата 5 км/ч; каменность и препятствия отсутствуют.

г) Глубина обработки – 20–22 см; агрофон – стерня зерновых колосовых на почвах средней прочности по несущей поверхности (средние суглинки) с влажностью почвы до 20–22 %; конфигурация – правильный прямоугольник; длина гона – 800 м; удельное сопротивление 5 Н/см<sup>2</sup> при скорости движения механизированного агрегата 5 км/ч; высота над уровнем моря – до 200 м; каменность и препятствия отсутствуют.

**2. Потребность в тракторах и сельскохозяйственных машинах может рассчитываться следующими методами:**

а) По укрупненным нормативам; на основе технологических карт и сравнительной экономической оценки машинно-тракторных агрегатов.

б) По укрупненным нормативам; на основе технологических карт и сравнительной экономической оценки машинно-тракторных агрегатов; методом экономико-математического моделирования (ЭММ).

в) По укрупненным нормативам; методом экономико-математического моделирования (ЭММ).

г) На основе технологических карт и сравнительной экономической оценки машинно-тракторных агрегатов; методом экономико-математического моделирования (ЭММ).

**3. Расход электроэнергии на стационарные механизированные работы определяют по формуле:**

$$\text{а) } W_{\text{эл.э.дв}} = \frac{P_{\text{у.дв}} \Phi_{\text{д}} \eta_{\text{с}}}{k_3 k_0 \eta_{\text{д}}};$$

$$\text{б) } W_{\text{эл.э.дв}} = \frac{P_{\text{у.дв}} \Phi_{\text{д}}}{\eta_{\text{с}} \eta_{\text{д}} k_3 k_0};$$

$$\text{в) } W_{\text{эл.э.дв}} = \frac{P_{\text{у.дв}} \Phi_{\text{д}} k_3 k_0}{\eta_{\text{с}} \eta_{\text{д}}};$$

$$\text{г) } W_{\text{эл.э.дв}} = \frac{P_{\text{у.дв}} \Phi_{\text{д}} k_3}{\eta_{\text{с}} \eta_{\text{д}} k_0};$$

где  $W_{\text{эл.э.дв}}$  – расход электроэнергии, кВт · ч;

$P_{\text{у.дв}}$  – суммарная мощность установленного оборудования (электродвигателей), кВт;

$\Phi_{\text{д}}$  – действительный фонд времени работы оборудования (потребителей электроэнергии) за плановый период (месяц, квартал, год), ч;

$k_3$  – коэффициент загрузки оборудования;

$k_0$  – средний коэффициент одновременной работы потребителей энергии;

$\eta_{\text{с}}$  – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;

$\eta_{\text{д}}$  – коэффициент полезного действия установленных электродвигателей.

**4. Затраты на ремонт, техническое обслуживание, хранение и страхование сельскохозяйственной техники ( $I_{p.то.хр.с}$ ) по каждому виду работ рассчитывают по формуле:**

$$а) I_{p.то.хр.с} = \sum_{j=1}^n \frac{N_{см(ч)j}}{B_{cj} T_{rj}} \cdot \frac{r_{p.то.хр.сj}}{100};$$

$$б) I_{p.то.хр.с} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{N_{см(ч)j}}{T_{rj}} \cdot \frac{r_{p.то.хр.сj}}{100};$$

$$в) I_{p.то.хр.с} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{N_{см(ч)j}}{T_{rj} r_{p.то.хр.сj}} \cdot 100;$$

$$г) I_{p.то.хр.с} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{N_{см(ч)j}}{T_{rj} r_{p.то.хр.сj}} \cdot \frac{1}{100},$$

где  $j = 1 \dots n$  – количество тракторов, сельскохозяйственных машин;  
 $B_{cj}$  – балансовая (восстановительная) стоимость  $j$ -й машины;  
 $N_{см(ч)j}$  – количество нормо-смен (нормо-часов) работы  $j$ -й машины на данном виде работы;  
 $T_{rj}$  – годовая наработка  $j$ -й машины, машино-смен (машино-часов);  
 $r_{p.то.хр.сj}$  – норматив затрат для  $j$ -й машины на капитальный, текущий ремонт, техническое обслуживание, хранение и страхование в процентах.

**5. Амортизационные отчисления на сельскохозяйственную технику ( $I_{ам}$ ) по каждому виду работ определяют по формуле:**

$$а) I_{ам} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{N_{см(ч)j}}{T_{rj}} \cdot \frac{\alpha_{амj}}{100};$$

$$б) I_{ам} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{N_{см(ч)j}}{T_{rj} \alpha_{амj}} \cdot \frac{1}{100};$$

$$в) I_{ам} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{1}{T_{rj} \alpha_{амj} N_{см(ч)j}} \cdot \frac{1}{100};$$

$$г) I_{ам} = \sum_{j=1}^n B_{cj} \frac{100}{T_{rj} \alpha_{амj} N_{см(ч)j}},$$

где  $j = 1 \dots n$  – количество тракторов, сельскохозяйственных машин;  
 $B_{cj}$  – балансовая (восстановительная) стоимость  $j$ -й машины;  
 $N_{см(ч)j}$  – количество нормо-смен (нормо-часов) работы  $j$ -й машины на данном виде работы;  
 $T_{rj}$  – годовая наработка  $j$ -й машины, машино-смен (машино-часов);  
 $\alpha_{амj}$  – норма амортизационных отчислений  $j$ -го основного средства, используемого на данной работе, %.

**6. Для оценки эффективности средств механизации используются показатели:**

а) Затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда; затраты труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч; выработка за смену или за 1 час рабочего времени в натуральных единицах или в гектарах.

б) Затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда; себестоимость 1 га (балло-гектара) выполненных работ; выработка за смену или за 1 час рабочего времени в натуральных единицах или в гектарах.

в) Затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда; себестоимость 1 га (балло-гектара) выполненных работ; затраты труда на 1 га в чел.-ч; выработка за смену или за 1 час рабочего времени в натуральных единицах или в гектарах.

г) Затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда; себестоимость 1 га (балло-гектара) выполненных работ; затраты труда на 1 га в чел.-ч.

**7. Потребность в тракторах ( $n_{тр}$ ) по отдельным видам работ определяют по формуле:**

$$а) n_{тр} = \frac{Q_p k_{см}}{H_{см} D_p};$$

$$б) n_{тр} = \frac{Q_p D_p}{H_{см} k_{см}};$$

$$в) n_{тр} = \frac{Q_p D_p k_{см}}{H_{см}};$$

$$г) n_{\text{тр}} = \frac{Q_p}{H_{\text{см}} k_{\text{см}} D_p},$$

где  $n_{\text{тр}}$  – необходимое количество тракторов, шт.;

$Q_p$  – объем выполняемых работ, га;

$H_{\text{см}}$  – сменная норма выработки, га;

$k_{\text{см}}$  – коэффициент сменности использования тракторов;

$D_p$  – количество дней работы (по рабочему плану).

#### **8. Основными в сельском хозяйстве являются циклы:**

а) Весенний сев; уход за посевами; уборка зерновых, картофеля и корнеплодов; осенние механизированные работы.

б) Весенний сев; уход за посевами; уборка зерновых, картофеля и корнеплодов; заготовка кормов; осенние механизированные работы.

в) Весенний сев; уборка зерновых, картофеля и корнеплодов; заготовка кормов; осенние механизированные работы.

г) Весенний сев; уход за посевами; уборка зерновых, картофеля и корнеплодов; заготовка кормов.

#### **9. Поточно-цикловой метод позволяет:**

а) Обеспечить рациональный режим труда и отдыха механизаторов, повысить их занятость по основной специальности в течение всего календарного года; более полно использовать тот или иной трактор с учетом его назначения и эффективности при выполнении отдельных работ; сократить продолжительность выполнения многих технологических операций; улучшить качественные показатели развития отраслей растениеводства.

б) Обеспечить рациональный режим труда и отдыха механизаторов, повысить их занятость по основной специальности в течение всего календарного года; сократить продолжительность выполнения многих технологических операций; улучшить качественные показатели развития отраслей растениеводства.

в) Более полно использовать тот или иной трактор с учетом его назначения и эффективности при выполнении отдельных работ; сократить продолжительность выполнения многих технологических операций; улучшить качественные показатели развития отраслей растениеводства.

г) Обеспечить рациональный режим труда и отдыха механизаторов, повысить их занятость по основной специальности в течение всего календарного года; более полно использовать тот или иной трактор с учетом его назначения и эффективности при выполнении отдельных работ; сократить продолжительность выполнения многих технологических операций.

#### **10. При оценке уровня и эффективности организации использования тракторов и других энергетических сельскохозяйственных машин применяют группы показателей:**

а) Характеризующие выработку на одну машину в условных эталонных гектарах (усл.эт.га) или в физических единицах (га, т, м<sup>3</sup> и др.); характеризующие использование годового и дневного запаса времени; себестоимость единицы механизированных работ, руб.; себестоимость 1 усл.эт.га; затраты труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч.

б) Характеризующие выработку на одну машину в условных эталонных гектарах (усл.эт.га) или в физических единицах (га, т, м<sup>3</sup> и др.); характеризующие использование годового и дневного запаса времени; затраты труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч; затраты энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда.

в) Характеризующие выработку на одну машину в условных эталонных гектарах (усл.эт.га) или в физических единицах (га, т, м<sup>3</sup> и др.); характеризующие использование годового и дневного запаса времени; себестоимость единицы механизированных работ, руб.; себестоимость 1 усл.эт.га.

г) Характеризующие выработку на одну машину в условных эталонных гектарах (усл.эт.га) или в физических единицах (га, т, м<sup>3</sup> и др.); характеризующие использование годового и дневного запаса времени; затраты на ремонт, техническое обслуживание, хранение и страхование сельскохозяйственной техники.

#### **11. Основными направлениями улучшения использования сельскохозяйственной техники являются:**

а) Соблюдение пропорций между группами машин и другими факторами производства; соблюдение технических, технологических и организационных требований при одновременном применении гусеничных и колесных тракторов; повышение загрузки машин во времени; повышение выработки машин за

единицу основного времени; снижение затрат на ремонт, техническое обслуживание, хранение и страхование сельскохозяйственной техники.

б) Соблюдение пропорций между группами машин и другими факторами производства; соблюдение технических, технологических и организационных требований при одновременном применении гусеничных и колесных тракторов; повышение загрузки машин во времени; повышение выработки машин за единицу основного времени; совершенствование форм, методов и способов организации использования техники; улучшение стимулирования труда механизаторов и инженерно-технических работников.

в) Соблюдение пропорций между группами машин и другими факторами производства; соблюдение технических, технологических и организационных требований при одновременном применении гусеничных и колесных тракторов; повышение загрузки машин во времени; снижение затрат труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч; снижение затрат энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда.

г) Соблюдение технических, технологических и организационных требований при одновременном применении гусеничных и колесных тракторов; повышение загрузки машин во времени; снижение затрат труда на 1 га (балло-гектар) в чел.-ч; снижение затрат энергии в МДж на 1 га (балло-гектар) исходя из применяемых материальных, энергетических средств и живого труда; улучшение стимулирования труда механизаторов и инженерно-технических работников.

### 7.5. Управляемая самостоятельная работа

1. Определить объем механизированных работ на период весеннего сева по бригаде (пример 7.3.6).

2. Распределить выполняемые работы по маркам тракторов.

3. Рассчитать плановую выработку по каждому трактору с учетом срока его эксплуатации.

#### *Исходные данные.*

Объемы работ на период весеннего сева, заданные механизированной бригаде, приведены в табл. 7.14. Здесь также указаны коэффициенты перевода работ в усл.эт.га применительно к условиям Республики Беларусь. Тракторный парк бригады приведен в табл. 7.15. В табл. 7.16 представлены значения коэффициентов,

учитывающих влияние сроков эксплуатации на годовую наработку тракторов. В табл. 7.17–7.31 представлены сроки эксплуатации тракторов по маркам.

Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 7.14

Объемы механизированных работ

| Наименование работ                     | Объем механизированных работ по вариантам, га |     |     |     |     |     |     |     |     | Коэффициенты перевода в условные га |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------|
|  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |                                     |
|  | А-В   | Г-Е | Ж-И | К-М | Н-П | Р-Т | У-Х | Ц-Ш | Щ-Я |                                     |
| Весенняя культивация                   | 220   | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 0,32                                |
| Весеннее боронование озимых и клеверов | 400   | 410 | 420 | 430 | 440 | 450 | 460 | 470 | 480 | 0,15                                |
| Внесение органических удобрений        | 175   | 170 | 165 | 160 | 155 | 150 | 145 | 140 | 135 | 2,60                                |
| Перепахка зяби                         | 125   | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 1,05                                |
| Посев яровых зерновых                  | 210   | 220 | 230 | 240 | 250 | 260 | 270 | 280 | 290 | 0,34                                |
| Посадка картофеля                      | 115   | 130 | 145 | 160 | 175 | 190 | 205 | 220 | 235 | 1,10                                |

Таблица 7.15

## Тракторный парк бригады

| Марки тракторов | Количество тракторов по вариантам |     |     |     |     |     |     |     |     | Коэффициенты перевода |
|-----------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
|                 | 1                                 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |                       |
|                 | А-В                               | Г-Е | Ж-И | К-М | Н-П | Р-Т | У-Х | Ц-Ш | Щ-Я |                       |
| МТЗ-320         | 10                                | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | 0,30                  |
| ДТ-75М          | –                                 | 4   | –   | 4   | –   | –   | 4   | –   | –   | 1,10                  |
| ДТ-75           | –                                 | –   | –   | 3   | –   | 3   | –   | 3   | –   | 1,00                  |
| Т-70С           | –                                 | 3   | –   | 3   | –   | 3   | 3   | –   | 3   | 0,90                  |
| К-701           | –                                 | 2   | –   | 2   | –   | 2   | 2   | 2   | –   | 2,70                  |
| К-744           | –                                 | 1   | –   | –   | –   | 1   | 1   | 1   | –   | 2,20                  |
| К-700А          | –                                 | –   | 4   | –   | –   | 4   | –   | 4   | 4   | 2,20                  |
| К-700           | –                                 | –   | 2   | –   | –   | –   | 2   | –   | –   | 2,10                  |
| МТЗ-220         | –                                 | –   | 1   | –   | –   | –   | 1   | –   | –   | 0,22                  |
| МТЗ-1522        | –                                 | –   | 2   | –   | 2   | –   | –   | 2   | –   | 1,56                  |
| МТЗ-1221        | –                                 | –   | –   | –   | 2   | –   | –   | 2   | –   | 1,30                  |
| МТЗ-1025        | –                                 | –   | –   | –   | 2   | –   | –   | 2   | –   | 1,05                  |
| МТЗ-82          | –                                 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | 7   | 0,80                  |
| МТЗ-522         | 9                                 | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –   | 0,62                  |

Таблица 7.16

## Коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на годовую наработку тракторов

| Новые тракторы до первого капремонта   |            |          | Тракторы, проходившие первый капремонт |            |          | Тракторы, проходившие последующий капремонт |            |          |
|--|------------|----------|--|------------|----------|---|------------|----------|
| срок службы с начала эксплуатации, лет | гусеничные | колесные | срок службы от первого капремонта, лет | гусеничные | колесные | срок службы от последующего капремонта, лет | гусеничные | колесные |
| 1                                      | 1,00       | 1,00     | 1                                      | 0,80       | 0,85     | 1   | 0,50       | 0,55     |
| 2                                      | 0,90       | 0,90     | 2                                      | 0,70       | 0,80     | 2   | 0,40       | 0,45     |
| 3                                      | 0,80       | 0,85     | 3                                      | 0,65       | 0,75     | 3   | 0,35       | 0,40     |
| 4                                      | 0,75       | 0,80     | 4 и более                              | 0,60       | 0,70     | 4 и более                                   | 0,30       | 0,35     |
| 5                                      | 0,70       | 0,75     | –                                      | –          | –        | –   | –          | –        |
| 6 и более                              | 0,65       | 0,70     | –                                      | –          | –        | –   | –          | –        |

Таблица 7.17

## Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-320

| Сроки эксплуатации тракторов                         | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:        |                             |
| 1 год  | 2                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | 4                           |
| 6 лет и более  | –                           |
| Тракторы, проходившие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 2                           |
| 3 года   | 2                           |
| 4 года и более                                       | –                           |
| Всего  | 10                          |

Таблица 7.18

## Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-522

| Сроки эксплуатации тракторов                         | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:        |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | 2                           |
| 6 лет и более  | –                           |
| Тракторы, проходившие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года и более                                       | 1                           |
| Всего  | 9                           |

Таблица 7.19

Сроки эксплуатации тракторов марки ДТ-75М

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 4                           |

Таблица 7.20

Сроки эксплуатации тракторов марки ДТ-75

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 3                           |

Таблица 7.21

Сроки эксплуатации тракторов марки Т-70С

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 3                           |

Таблица 7.22

Сроки эксплуатации тракторов марки К-701

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 2                           |

Таблица 7.23

Сроки эксплуатации тракторов марки К-744

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 1                           |

Таблица 7.24

Сроки эксплуатации тракторов марки К-700А

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | 1                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 4                           |

Таблица 7.25

Сроки эксплуатации тракторов марки К-700

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | 1                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 2                           |

Таблица 7.26

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-220

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 1                           |

Таблица 7.27

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-1522

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 2                           |

Таблица 7.28

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-1221

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | 1                           |
| 4 года   | –                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 2                           |

Таблица 7.29

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-1025

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | –                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 2                           |

Таблица 7.30

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-82

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_T$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 1                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | 2                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | 2                           |
| 2 года   | 1                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 7                           |



Таблица 7.31

Сроки эксплуатации тракторов марки МТЗ-522

| Сроки эксплуатации тракторов                       | Количество тракторов, $n_i$ |
|--|-----------------------------|
| Тракторы, работающие до капитального ремонта:      |                             |
| 1 год  | 2                           |
| 2 года   | 2                           |
| 3 года   | 2                           |
| 4 года   | 1                           |
| 5 лет  | 2                           |
| 6 лет и более                                      | –                           |
| Тракторы, прошедшие первый капремонт и работающие: |                             |
| 1 год  | –                           |
| 2 года   | –                           |
| 3 года   | –                           |
| 4 года и более                                     | –                           |
| Всего  | 9                           |

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО АВТОТРАНСПОРТА

### 8.1. Основные вопросы темы

Транспортные средства участвуют во всех производственных процессах. В то же время использование транспорта в сельском хозяйстве имеет ряд особенностей. Это многообразие грузов, неравномерность грузопотоков в течение года, рассредоточение грузов на большой территории, разнообразие транспортных средств и т. д.

Многочисленные перемещения грузов происходят не только внутри сельскохозяйственной организации, но и за ее пределами. Транспорт изменяет местоположение людей и грузов, результатом чего служит их новое пространственное размещение. Как средство перемещения людей и предметов он является частью производственного процесса и, таким образом, сферы материального производства. Задача транспорта состоит в подготовке, проведении и завершении производственных процессов. В некоторых из них (например, при уборке зеленой массы или зерновых, уборке картофеля и др.) имеет место тесная связь транспорта с работой других машин. В этих случаях транспортные средства непосредственно участвуют в производственных процессах.

Под **транспортным процессом** понимается комплекс операций, связанных с выполнением перевозок, включающих погрузочно-разгрузочные операции и перемещение груза из пункта отправления в пункт назначения. Принципиальная схема транспортного процесса, состоящего из нескольких поездок, показана на рис. 8.1.

Таким образом, в процессе перемещения груза транспортное средство совершает нулевой пробег (от машинного двора или гаража к пункту отправления груза, месту его нахождения, а после окончания рабочего дня – от места последней разгрузки на машинный двор или гараж), пробег с грузом и холостой пробег без груза.

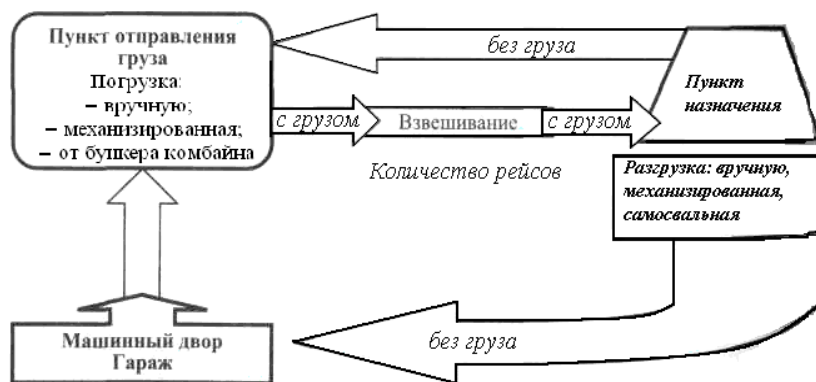


Рис. 8.1. Схема транспортного процесса

Содержание транспортного процесса зависит от классификации перевозок, целей и технологии перемещения сельскохозяйственных грузов.

Классификация грузоперевозок осуществляется:

**I. По пунктам назначения:**

- внехозяйственные;
- внутрихозяйственные;
- внутриусадебные.

**Внутрихозяйственные перевозки** включают:

- транспортировку грузов в период полевых работ – с поля на поле (копнение и скирдование сена и соломы, корнеклубнеплодов к буртам органических удобрений и др.), с поля в производственно-хозяйственный центр (зерно, картофель, овощи, корма и т. п.);
- из производственного центра на поля (семена и посадочный материал, органические и минеральные удобрения, нефтепродукты и др.);
- перемещение грузов от одного производственного подразделения к другой структурной единице.

На долю внутрихозяйственных перевозок приходится около 75 % всех перевозимых грузов. Эти перевозки осуществляются на относительно небольшие расстояния – от 1 до 10–15 км. Внутрихозяйственные перевозки в большинстве осуществляются по полевым дорогам, зачастую по стерне и вспаханному полю, в осеннюю и весеннюю распутицу.

**Внехозяйственные перевозки** связаны с транспортированием груза за пределы сельскохозяйственной организации. Они осуществляются, как правило, на большие расстояния и связывают сельскохозяйственную организацию с железнодорожными станциями, пунктами сбыта сельскохозяйственной продукции и местами приобретения строительных материалов, минеральных удобрений, машин и оборудования, нефтепродуктов и других товарно-материальных ценностей. По направлению они подразделяются на ввоз и вывоз. Группировка сельскохозяйственных перевозок позволяет наиболее полно определить их объем, спланировать использование различных транспортных средств, имеющих определенные технико-экономические показатели, и тем самым свести к минимуму транспортные издержки хозяйства.

**II. По объемной массе:**

- транспортабельные (большой плотности) грузы: зерно, строительные материалы, минеральные удобрения и т. д.;
- малотранспортабельные (небольшой плотности) грузы: сено, солома, мякина и т. д.

**III. По срочности:**

- скоропортящиеся грузы: молоко, овощи, фрукты, зеленые корма и т. д.;
- нескоропортящиеся.

Для выполнения транспортных работ в сельском хозяйстве используются автомобили, тракторы и рабочие лошади.

Автомобили перевозят грузы на большие расстояния. Тракторы, как правило, осуществляют грузоперевозки внутри хозяйства, они незаменимы на плохих дорогах осенью и зимой. Гужевым транспортом (лошадьми) пользуются для внутриусадебных грузоперевозок и на фермах.

На животноводческих фермах используются такие способы транспортировки грузов как наземные трубопроводы, подвесные дороги и т. д.

В отечественных хозяйствах в среднем 80 % грузов перевозят грузовыми автомобилями, более 15 % – тракторами, менее 5 % – гужевым транспортом.

**Грузами** называются все предметы с начала приема их к перевозке до конечной сдачи грузополучателю. Груз состоит из товара и тары. Чистая масса груза получила название **нетто**, масса тары – **тара**, а общая масса товара и тары – **брутто**. Многие грузы в сель-

ском хозяйстве не имеют тары и поэтому называются бестарными. При перевозках массу груза учитывают в тоннах.

Сельскохозяйственные грузы классифицируются по ряду признаков. Они подразделяются на следующие большие группы: насыпные, навалочные, наливные, штучные. Большинство сельскохозяйственных грузов являются **навалочными**: зерно, картофель, свекла, навоз и др. Значительно меньше **наливных** грузов: жидкое топливо, вода, молоко, жидкие корма и удобрения. **Штучные** грузы представлены в основном строительными материалами.

Для планирования и нормирования труда на автотранспортных работах широко используется плотность груза ( $\Gamma$ /м<sup>3</sup>), что выражается коэффициентом возможного использования грузоподъемности автомобилей и прицепов ( $k_{гр}$ ). Данный показатель определяется отношением массы груза в кузове в допустимых габаритах ( $\Gamma$ , т) к номинальной грузоподъемности транспортного средства (автомобиля, прицепа, полуприцепа и т. д.) ( $\Gamma_{ном}$ , т):

$$k_{гр} = \frac{\Gamma}{\Gamma_{ном}} .$$

В зависимости от данного показателя все грузы в сельском хозяйстве подразделяют на четыре класса. Классификация приведена в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Классификация грузов в зависимости от их плотности и коэффициента использования грузоподъемности

| Показатель   | Классы груза |           |           |            |
|--|--------------|-----------|-----------|------------|
|  | I            | II        | III       | IV         |
| Плотность груза, т/м <sup>3</sup>                        | более 0,7    | 0,6–0,7   | 0,3–0,6   | менее 0,3  |
| Коэффициент использования грузоподъемности ( $k_{гр}$ ): |              |           |           |            |
| – пределы изменения;                                     | 1,0          | 0,99–0,71 | 0,71–0,51 | 0,5 и ниже |
| – среднее значение                                       | 1,0          | 0,85      | 0,60      | 0,45       |

К I классу относятся грузы, имеющие массу 1 м<sup>3</sup> более 700 кг и позволяющие полностью использовать грузоподъемность транспортного средства: зерно, стройматериалы, минеральные удобрения и т. д.

Ко II классу отнесены грузы, имеющие массу 1 м<sup>3</sup> 600–700 кг и использующие грузоподъемность транспортного средства на 70–90 %: картофель, корнеплоды, маловесное зерно (овес, гречиха), навоз и т. д.

К III классу относятся грузы с массой 1 м<sup>3</sup> 300–600 кг, использующие грузоподъемность транспорта на 50–70 %: плоды, овощи, зеленая масса и т. д.

Грузы IV класса являются объемистыми и наименее транспортабельными (сено, солома, сенажная масса и т. д.), имеют массу 1 м<sup>3</sup> менее 300 кг. Транспортные средства при этом загружаются на 40–50 %.

Чтобы эффективнее использовать сельскохозяйственный автотранспорт при перевозках грузов III и IV классов, следует наращивать борта автомобилей и приспособлять специальные вместительные кузова-прицепы.

**Дорожные условия** являются составной частью межхозяйственных и внутрихозяйственных перевозок и в значительной степени влияют на транспортный процесс. Внутрихозяйственные дороги располагаются непосредственно на территории сельскохозяйственной организации. Их состояние оказывает существенное влияние на скорость и формирует комплекс факторов, характеризующих условия движения транспортных средств. Дорожные условия характеризуются: типом дорожного покрытия, шириной и состоянием проезжей части, атмосферными условиями и т. п. Внутрихозяйственные дорожные условия делят на 5 групп (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Классификация дорожных условий эксплуатации

| Группы дорожных условий | Характеристика дорог   |
|-------------------------|--|
| 1                       | 2  |
| 1                       | Республиканские автомобильные дороги, местные автомобильные дороги II– III категорий                                     |
| 2                       | Автомобильные дороги с цементно- и асфальтобетонным покрытием в хорошем состоянии (90 % ровное покрытие без ям и выбоин) |

| 1 | 2   |
|---|---|
| 3 | Автомобильные дороги с твердым покрытием, булыжные мостовые, гравийные в хорошем состоянии                      |
| 4 | Спрофилированные грунтовые дороги, укрепленные или улучшенные местными материалами (песчано-гравийными смесями) |
| 5 | Естественные грунтовые дороги   |

Дорожные условия оказывают существенное влияние на сменную норму выработки транспортного средства и расход горючего. Так, при транспортировке грузов II класса на расстояние 4–5 км (погрузка и разгрузка механизированы) трактором МТЗ-1221 в агрегате с прицепом ПТС-9 по дорогам I-й группы сменная норма выработки составляет 78,6 т, а по дорогам 5-й группы – только 54,7 т, или почти в 1,5 раза меньше. Норма расхода дизельного топлива при этом увеличивается более чем в 2,3 раза.

Аналогичное положение имеет место и при использовании грузовых автомобилей. Поэтому классификация дорожных условий должна учитываться при установлении нормированного задания водителю или трактористу-машинисту, определении нормы расхода топлива и, следовательно, размера заработной платы исполнителей. Руководству сельскохозяйственной организации необходимо постоянно заботиться об улучшении дорожных условий до каждого поля севооборота, отдельно расположенного участка.

Эффективность использования транспортных средств в большой степени зависит от уровня *механизации погрузочно-разгрузочных работ*. Наибольшие затраты труда в транспортных и транспортно-технологических процессах приходятся не на транспортировку грузов, а на их погрузку и разгрузку. В механизации погрузочно-разгрузочных операций содержится существенный резерв снижения издержек на производство и реализацию сельскохозяйственной продукции.

Широкий диапазон физико-механических свойств сельскохозяйственных грузов, многообразие условий выполнения погрузочно-разгрузочных операций, размеры субъектов хозяйствования и т. д. вызывают необходимость в обширной номенклатуре погрузочно-разгрузочных машин и механизмов. Если в растениеводстве на

уборке большая часть урожая загружается в транспортные средства из бункеров комбайнов (зерно-, кормо-, картофелеуборочных и др.) и самосвально разгружается, то на перевозках, связанных с подготовкой к посеву, обслуживанием животноводства и строительства, неизбежно предварительное накопление грузов с последующим применением различных погрузочных машин.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ выпускаются разнообразные машины, что объясняется различием свойств сельскохозяйственных грузов, условиями погрузки (работа на токах складах, фермах, в поле), требованиями к ней (способ перемещения груза, высота погрузки и т. п.) и многими другими обстоятельствами.

По эксплуатационным признакам погрузочно-разгрузочные машины классифицируются в зависимости от группы перегружаемого груза, способа агрегатирования и установки.

По *группам перегружаемых грузов* все погрузчики подразделяют на следующие виды:

- для штучных грузов (автомобильные краны, автопогрузчики, тельферы и др.);
- для наволочных грузов (экскаваторы, одноковшовые и многоковшовые погрузчики, свеклопогрузчики и др.);
- для сыпучих грузов (зернопогрузчики, транспортеры, пневматические погрузчики и т. п.);
- для различных видов грузов (они имеют сменные грузозахватные приспособления, вилы, стрелу, ковш, грейфер).

По *способу агрегатирования* существуют погрузчики самоходные на специальном шасси, навесные на тракторах и автомобилях, прицепные, а по *способу установки* погрузочного механизма – стационарные, полустационарные и мобильные.

Все выпускаемые погрузчики, кроме того, подразделяются на универсальные и специальные.

*Универсальные погрузчики*, как правило, навесные, мобильные и циклического действия. К ним относятся: фронтальные, фронтально-перекидные и поворотные погрузчики, автокраны, электропогрузчики, погрузчики-экскаваторы и др.

Уровень универсальности их определяется набором сменных рабочих органов, каждый из которых предназначен для воздействия на один или группу однородных грузов. Рабочий орган *фронтальных* погрузчиков (ковш, вилы, крюк) обычно располагается на стреле

впереди трактора. Он может перемещаться вместе с грузом. **Фронтально-перекидные** погрузчики имеют ковш и бульдозер, которые монтируются на гусеничные или мощные колесные тракторы (К-701, Т-150К и др.). Ими проводятся погрузочно-разгрузочные работы с сыпучими и малосыпучими грузами, формируются бурты, планируются площадки и расчищаются дороги от снега. **Поворотные** погрузчики имеют поворачивающуюся стрелу, на которой смонтированы рабочие органы. Преимущество этих погрузчиков перед фронтальными – маневренность рабочего органа в пределах радиуса и сектора поворота стрелы, а также возможность сочетания нескольких элементов цикла работы.

**Специальные** (специализированные) погрузочно-разгрузочные машины предназначены для работы с определенным видом груза. К ним относятся зернопогрузчики, машины для загрузки сеялок и сажалок, свеклопогрузчики, транспортеры и т. п.

При эксплуатации погрузочно-разгрузочных средств необходимо знать их техническую производительность, т. е. количество груза (шт., т, м<sup>3</sup>), перегружаемое за единицу времени (час, смену) в заданных условиях эксплуатации и при фактическом использовании технических параметров погрузчиков. Она указывается в техническом паспорте машины и зависит от типа рабочих органов (ковш, вилы, грейфер и т. п.) и вида груза (штучный, весовой, объемный). И универсальные, и специальные погрузчики имеют разную техническую производительность, которая кроме прочего зависит и от грузоподъемности обслуживаемых транспортных средств.

Большое разнообразие перевозимых грузов, объемы и сезонность транспортных работ в сельском хозяйстве, различные дорожные условия требуют дифференцированного подхода к использованию имеющихся в хозяйстве погрузочно-разгрузочных машин и механизмов в сочетании с транспортными средствами. При механизированной погрузке количество последних должно быть увязано с производительностью погрузчика и объемами грузооборота.

Потребное количество транспортных средств для бесперебойной работы погрузчика определяется в следующем порядке.

Вначале рассчитывают продолжительность одного оборота транспортного средства ( $t_0$ ), которая состоит из времени движения транспортного средства с грузом ( $t_{гр}$ ) и без него ( $t_{бгр}$ ), а также времени простоя его под погрузкой ( $t_n$ ) и разгрузкой ( $t_p$ ).

Время простоя транспортного средства под погрузкой ( $t_n$ ) рассчитывают по формуле:

$$t_n = \frac{\Gamma_n k_{гр}}{\Pi_n},$$

где  $\Gamma_n$  – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;  
 $k_{гр}$  – коэффициент использования номинальной грузоподъемности;  
 $\Pi_n$  – производительность погрузчика, т/ч.

Зная продолжительность оборота транспортного средства ( $t_0$ ) и время его простоя под погрузкой ( $t_n$ ), можно определить потребное количество транспортных средств ( $n_{тр}$ ) для обслуживания одного погрузчика:

$$n_{тр} = \frac{t_0}{t_n}.$$

Потребность хозяйства в транспортных прицепах рассчитывают исходя из наличия колесных тракторов, используемых на транспортных работах, а также грузовых автомобилей, которые могут быть использованы с прицепами. На один колесный трактор класса тяги 1,4–2 и грузовой автомобиль следует иметь по одному, а на колесные трактора классом тяги 3–5 – по два тракторных прицепа.

Потребность в транспортных средствах может быть определена по нормативам:

$$A_{ст} = \frac{S_{пашни}}{100} N_i,$$

где  $A_{ст}$  – среднегодовое число автомобилей;

$S_{пашни}$  – площадь пашни, га;

$N_i$  – норматив численности автомобилей  $i$ -ой марки.

Следует заметить, что данные нормативы разработаны укрупненно и по отдельным маркам машин. Кроме этого рекомендовано корректировать расчетную потребность в зависимости от структуры посевов, урожайности сельскохозяйственных культур и среднего расстояния перевозок.

При текущем (оперативном) планировании потребность в автомобильных средствах может быть определена по следующей формуле:

$$n_a = \frac{Q_t}{k_{см} H'_{в.см} D_p} = \frac{P_{ткм}}{k_{см} H''_{в.см} D_p},$$

где  $Q_t$  и  $P_{ткм}$  – соответственно объем работы в т и т · км;

$k_{см}$  – коэффициент сменности;

$H'_{в.см}$  и  $H''_{в.см}$  – сменная норма выработки, установленная в хозяйстве на данную транспортную работу соответственно в т и т · км;

$D_p$  – продолжительность выполнения транспортной работы данного вида, дни.

Если автомобили обслуживают **комбайны** или **машинно-тракторные агрегаты**, то потребность в них определяется из условия равенства суммарной часовой (сменной) производительности сельскохозяйственных машин (агрегатов) и транспортных средств с учетом времени загрузки (выгрузки), маневрирования и ожидания.

Расчет ведут по следующей формуле:

$$n_a = \frac{n_k H_{вк}}{H_{ва}},$$

где  $n_k$  – число комбайнов или других машин;

$H_{вк}$  – норма выработки комбайнов (часовая, сменная), т;

$H_{ва}$  – норма выработки автомобилей (часовая, сменная), т.

Для обеспечения высокой производительности работы машинно-тракторных агрегатов в каждом конкретном случае требуется определить число транспортных средств данного типа. Их недостаток приводит к простоям полевых агрегатов, а избыток – к простоям самих транспортных средств.

Для оценки внутрихозяйственной эффективности использования внутрихозяйственного транспорта используются следующие основные показатели:

- скорость движения;
- коэффициент использования автомашин в работе;
- коэффициент использования рабочего времени;
- коэффициент технической готовности автомобиля;
- коэффициент использования пробега;
- коэффициент использования грузоподъемности;
- себестоимость 1 т · км;
- производительность автомобиля.

Показатели эффективности рассчитываются следующим образом:

– **техническая скорость**  $v_t$  транспортного средства, км/ч:

$$v_t = \frac{L}{T_d},$$

где  $L$  – длина пути, пройденного за определенный промежуток времени, км;

$T_d$  – время, непосредственно затрачиваемое на движение, ч;

– **эксплуатационная скорость**  $v_3$  автомобиля:

$$v_3 = \frac{L}{T_n} = \frac{L}{T_d + T_n},$$

где  $T_n$  – время в наряде (смена, сутки);

$T_n$  – время на погрузочно-разгрузочные работы;

– **коэффициент использования автомобилей в работе:**

$$k_{иа} = \frac{A_{Др}}{A_{Дх}},$$

где  $A_{Др}$  – пребывание автомобиле-дней в работе;

$A_{Дх}$  – пребывание автомобиле-дней в хозяйстве;

– **коэффициент использования рабочего времени:**

$$k_{рв} = \frac{A_{чд}}{A_{чн}},$$

где  $A_{чд}$  – автомобиле-часы в движении;

$A_{чн}$  – автомобиле-часы в наряде;

– **коэффициент технической готовности автомобиля:**

$$k_{тг} = \frac{T_p}{T_p + T_n},$$

где  $T_p$  – время работы автомобиля за расчетный период, ч;

$T_n$  – время простоев по техническим причинам, ч;

– **коэффициент использования пробега:**

$$k_{ип} = \frac{L_{гр}}{L_{общ}},$$

где  $L_{гр}$  – пробег с грузом, км;

$L_{общ}$  – общий пробег, км;

– коэффициент использования грузоподъемности:

$$k_{гр} = \frac{\Gamma_{\phi}}{\Gamma_t},$$

где  $\Gamma_{\phi}$  – грузоподъемность автомобиля фактическая, т;

$\Gamma_t$  – грузоподъемность техническая, т;

– себестоимость 1 т · км:

$$C_{\phi} = \frac{\sum I_a}{P_{ткм}},$$

где  $\sum I_a$  – сумма производственных затрат по автопарку, руб.;

– производительность автомобиля соответственно в т и т · км:

$$\Pi'_a = \frac{Q_t}{AD_x},$$

$$\Pi''_a = \frac{P_{ткм}}{AD_x}.$$

При составлении производственной программы транспортных работ определяют **объемы перевозок**, т. е. количество груза (в тоннах), которое было перевезено, перевозится или подлежит перевозке за определенный период времени (месяц, квартал, год). Суммарный (или общий объем перевозок) складывается из объемов перевозок грузов по каждому грузовому потоку.

В зависимости от длительности периода транспортировки грузов различают месячный, квартальный и годовой объемы перевозок. Объем перевозок может меняться и в течение месяца. Например, прибывшие на адрес сельхозорганизации два вагона минеральных удобрений по условиям железнодорожных перевозок должны быть освобождены в течение двух-трех дней.

Для учета транспортных работ кроме объема перевозок используется **грузооборот**. Он рассчитывается умножением объема перевозок ( $Q$ , т) отдельных видов грузов на расстояние их перевозки ( $l$ , км) и измеряется в т · км:

$$P = Ql.$$

При **планировании объемов транспортных работ** используется следующий методический подход:

1. Составляется перечень транспортных работ по технологическим картам возделывания сельскохозяйственных культур.

2. В соответствии с валовым производством продукции определяются возможные грузопотоки и физический объем перевозимых грузов. Для этого устанавливаются места погрузки и разгрузки, составляется схема перевозок, рассчитывается объем грузов по видам ( $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ) и определяются средние расстояния перевозок ( $l_1, l_2, \dots, l_n$ ).

3. Определяется объем грузооборота по каждой транспортной операции путем умножения объема перевозок на расстояние.

4. Рассчитываются общая масса груза (по видам), коэффициент повторности перевозок, среднее расстояние перевозок.

Так как в сельском хозяйстве много повторных перевозок (один и тот же груз перемещается несколько раз), фактический объем перевозок значительно превышает количество (массу) грузов, отправленных с первоначального пункта. Повторность перевозок связана с техническими особенностями производства и поэтому, как правило, неизбежна. Коэффициент повторности перевозки составит:

$$k_{пов} = \frac{Q}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}.$$

5. Определяется возможный объем транспортных работ на основе численности и состава автопарка, его технической готовности и производительности. Для этого рассчитывается среднегодовое число автомобилей по маркам:

$$A_{cr} = \frac{AD_x}{D_r} = \frac{(A_n - A_b)D_r + AD_b + AD_n}{D_r} = (A_n - A_b) + \frac{AD_b + AD_n}{D_r},$$

где  $AD_x$  – пребывание (нахождение) машин в хозяйстве, автомобиле-дней;

$D_r$  – календарное количество дней в году;

$A_n$  – количество машин на начало планируемого года;

$A_b$  – количество автомашин, подлежащих выбытию (списанию);

$AD_b$  – пребывание в хозяйстве выбывающих автомашин, автомобиле-дней;

$AD_n$  – пребывание в хозяйстве приобретаемых автомашин, автомобиле-дней.

Чтобы определить возможный объем транспортной работы, определяют число автомобиле-дней в работе по следующей формуле:

$$АД_p = АД_x - (АД_{рем} + АД_{вых} + АД_{пр}),$$

где  $АД_{рем}$  – нахождение в ремонте, на ТО или в ожидании его, автомобиле-дней;

$АД_{вых}$  – выходные и праздничные автомобиле-дни;

$АД_{пр}$  – простой по прочим причинам, автомобиле-дней.

Количество автомобиле-дней в ремонте и на ТО рассчитывается по каждой марке машины на основе срока эксплуатации, данных о межремонтных сроках и периодичности ТО, а также норматива времени простоя в ремонте и на ТО (согласно трудоемкости ремонтных воздействий).

Количество выходных дней в году зависит от режима работы автопарка и наличия подменных водителей. Если их нет, то при шестидневной рабочей неделе в году будет 52 выходных и 8 праздничных дней, если праздничные дни не совпадают с выходными.

Автомобиле-дни простоя по прочим причинам принимаются по данным хозяйства на основании анализа простоев за последние 3–5 лет.

6. Устанавливаются сроки выполнения грузоперевозок, которые затем корректируются с учетом дорожных условий.

7. Распределяется общий объем перевозок грузов и грузооборот по видам транспорта. При этом необходимо предусмотреть возможное использование на транспортных работах тракторов в свободное от полевых работ время.

**Основные показатели эффективности планирования сельскохозяйственного автотранспорта.**

**Коэффициент использования автопарка** определяется по формуле:

$$k_{иа} = \frac{АД_p}{АД_x}.$$

**Коэффициент технической готовности** рассчитывается следующим образом:

$$k_{тг} = \frac{АД_{т.испр}}{АД_x},$$

где  $АД_{т.испр}$  – пребывание в хозяйстве технически исправных автомобилей, автомобиле-дней.

**Общая грузоподъемность** (суммарный тоннаж) автомобилей ( $\Sigma\Gamma$ ) и средняя грузоподъемность автомобиля ( $\bar{\Gamma}$ ) определяются соответственно:

$$\Sigma\Gamma = n_1\Gamma_1 + n_2\Gamma_2 + \dots + n_i\Gamma_i;$$

$$\bar{\Gamma} = \frac{\Sigma\Gamma}{n_1 + n_2 + \dots + n_i},$$

где  $n_i$  – количество единиц подвижного состава соответствующей  $i$ -й марки (модели), шт.;

$\Gamma_i$  – номинальная грузоподъемность  $i$ -й марки автомобиля, установленная заводом-изготовителем, т.

Показатели пробега планируются с учетом фактических показателей прошлого года и мероприятий по улучшению использования автотранспорта в планируемом году.

Общий пробег автомашин рассчитывают по формуле, км:

$$L_{общ} = l_{сут}АД_p,$$

где  $l_{сут}$  – среднесуточный пробег одной автомашины, км.

Пробег с грузом рассчитывается по формуле, км:

$$L_{гр} = L_{общ}k_{пр},$$

где  $k_{пр}$  – коэффициент использования пробега, который определяют отношением пробега с грузом к общему пробегу. В СПК и госхозах РБ коэффициент использования пробега колеблется от 0,45 до 0,55.

Коэффициент использования грузоподъемности определяют по формуле:

$$k_{гр} = \frac{Q}{\Gamma n_e},$$

где  $Q$  – объем перевозимых грузов, т;

$\Gamma$  – грузоподъемность транспортного средства, т;

$n_e$  – количество ездов, выполняемое за определенный промежуток времени:

$$n_e = \frac{T_n}{t_e},$$



где  $T_n$  – время в наряде (смена, сутки), ч:

$$T_n = T_d + T_{пр},$$

где  $T_d$  – время, затрачиваемое непосредственно на движение, ч;

$T_{пр}$  – потери времени на погрузочно-разгрузочные работы, ч;

$t_e$  – время одной ездки, ч:

$$t_e = t_n + t_{дг} + t_p + t_{дх},$$

где  $t_n$  – время погрузки, ч;

$t_{дг}$  – время движения с грузом, ч;

$t_p$  – время разгрузки, ч;

$t_{дх}$  – время движения без груза (холостой пробег), ч.

Годовой грузооборот определяют по формулам, т · км:

$$P_{ткм} = \Gamma k_{гр} L_{гр}$$

или

$$P_{ткм} = A D_p l_{сут} k_{пр} \Gamma k_{гр}$$

или

$$P_{ткм} = L_{общ} k_{пр} \Gamma k_{гр}.$$

Производительность одного среднесписочного автомобиля в т · км может быть рассчитана по формуле:

$$\Pi''_a = T_n v_t D_p k_{на} k_{пр} \Gamma_n k_{гр} \frac{l_{ср}}{l_{ср} + v_t k_{пр} t_{пр}},$$

где  $T_n$  – время пребывания автомобиля в наряде, ч. Его определяют с момента выхода автомобиля из гаража и до возвращения (не включая перерыв на обед и отдых во время работы);

$v_t$  – техническая скорость, км/ч;

$D_p$  – количество рабочих дней в планируемом периоде;

$k_{на}$  – коэффициент использования автомобилей в работе;

$k_{пр}$  – коэффициент использования пробега;

$\Gamma_n$  – номинальная (техническая) грузоподъемность автомобиля;

$k_{гр}$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$l_{ср}$  – среднее расстояние перевозки груза, км;

$t_{пр}$  – время на погрузочно-разгрузочные работы на одну поездку, включая время на маневрирование, оформление документов и т. д., ч.

### **Основные пути повышения эффективности использования сельскохозяйственного автотранспорта:**

1. Увеличение коэффициентов технической готовности использования автомобилей, грузоподъемности и пробега.

2. Использование автоприцепов.

3. Улучшение дорожных условий.

4. Механизация и автоматизация, сокращение времени погрузочных и разгрузочных работ.

5. Улучшение конструктивных качеств автомобилей, повышение их надежности.

6. Внедрение рациональных форм организации и оплаты труда, коллективного и индивидуального подряда, арендных отношений.

### **Контрольные вопросы.**

1. Раскройте значение транспорта в развитии сельскохозяйственного производства.

2. Как осуществляется классификация грузоперевозок?

3. Как классифицируются грузоперевозки по пунктам назначения, по объемной массе, по срочности?

4. Какие грузы относятся к I, II, III и IV классам?

5. Что понимается под объемом перевозок (грузообъемом)?

6. Что понимается под грузооборотом?

7. Какой методический подход используется при планировании объемов транспортных работ?

8. Как определяют число автомобиле-дней в работе?

9. Как определяют годовой грузооборот?

10. Как определяют потребность в автомобильных средствах при текущем (оперативном) планировании?

11. Как определяют потребность в автомобильных средствах, если они обслуживают комбайны или машинно-тракторные агрегаты?

12. Какие показатели используются для оценки экономической эффективности внутривозвратного транспорта?

13. Какие элементы включают производственные затраты по автопарку?

14. Из каких основных статей состоят материально-денежные затраты на транспортировку грузов?

15. Какие элементы включают материальные затраты на транспортировку сельскохозяйственных грузов?

16. Как определяют оплату труда водителей?

17. Как определяют плановую себестоимость  $1 \text{ т} \cdot \text{км}$ ?

18. Назовите основные пути повышения эффективности использования сельскохозяйственного автотранспорта.

## 8.2. Задания для самостоятельного выполнения

### Задание 8.2.1.

Определить общее число автомобиле-дней пребывания автомашин в хозяйстве и среднесписочное число их за год.

#### *Исходные данные.*

В хозяйстве в течение всего года имелось 15 автомобилей ГАЗ-51. Кроме того, с 1 января по 31 марта в автопарке хозяйства было 3 автомобиля марки ГАЗ-93, с 1 февраля по 30 сентября – 7 автомашин марки ЗИЛ-150 и с 1 июля по 30 ноября – 2 автомашины марки ЗИЛ-164.

### Задание 8.2.2.

Определить производительность одного среднесписочного автомобиля сельскохозяйственной организации в  $\text{т} \cdot \text{км}$ .

#### *Исходные данные.*

Время пребывания автомобиля в наряде со средней технической грузоподъемностью 3 т составляет 8 ч. Средняя техническая скорость автомобиля исходя из дорожных условий составила 30 км/ч; среднее расстояние перевозки груза – 20 км; количество дней в планируемом периоде (за год) – 250; коэффициент выпуска автомобилей на линию – 0,8; коэффициент использования пробега – 0,5; коэффициент использования грузоподъемности – 0,3; время на погрузочно-разгрузочные работы на одну поездку, включая время на маневрирование, оформление документов и т. д. составляет 0,25 ч.

### Задание 8.2.3.

Определить следующие показатели использования автопарка:

- 1) коэффициент использования автомобилей в работе;
- 2) коэффициент использования рабочего времени;
- 3) коэффициент использования пробега;
- 4) коэффициент использования грузоподъемности;
- 5) производительность автомобиля.

#### *Исходные данные.*

В хозяйстве в течение месяца находилось 50 грузовых автомашин со средней технической грузоподъемностью 3 т. В нарядах

в течение 24 дней было 42 машины, которые должны были выполнить 7056 автомобиле-часов, фактически выполнили – 6200 автомобиле-часов. При общем пробеге за весь месяц в 300 тыс. км пробег с грузом составил 180 тыс. км, а общий грузооборот – 450 тыс.  $\text{т} \cdot \text{км}$ .

### Задание 8.2.4.

Определить:

- 1) коэффициент использования автомобилей в работе;
- 2) коэффициент использования пробега;
- 3) среднюю дальность перевозки одной тонны грузов;
- 4) средний пробег за год на одну машину;
- 5) средний пробег за год на одну машину с грузом;
- 6) средний грузооборот в  $\text{т} \cdot \text{км}$  на одну машину в год, на один автомобиле-день пребывания в хозяйстве, на один автомобиле-тонно-день;
- 7) среднее количество тонн грузов, перевезенных одной машиной в год.

#### *Исходные данные.*

В хозяйстве в течение года было 18 грузовых автомашин. Число автомобиле-дней работы за год составило 6135. При общем пробеге 549,4 тыс. км пробег с грузом составил 264,5 тыс. км. За год было перевезено 18 867 т грузов, а общий грузооборот составил 696 259  $\text{т} \cdot \text{км}$ . Число автомобиле-тонно-дней в хозяйстве составило 19 336.

## 8.3. Примеры решения задач

### Пример 8.3.1.

Рассчитать показатели, характеризующие эффективность использования автотранспорта в хозяйстве:

- коэффициент использования грузового автотранспорта;
- коэффициент использования машин в работе;
- коэффициент использования пробега автомобиля;
- коэффициент использования грузоподъемности.

#### *Исходные данные.*

Исходные данные представлены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Показатели для определения эффективности использования автотранспорта

| Показатель   | Значение |
|--|----------|
| Наличие грузовых автомобилей в автохозяйстве ( $A_x$ ), шт.                          | 120      |
| Количество грузовых автомобилей, фактически работающих в хозяйстве ( $A_\phi$ ), шт. | 80       |
| Количество автомобиле-дней работы автомобиля ( $D_p$ )                               | 286      |
| Количество автомобиле-дней пребывания автомобиля в парке ( $D_x$ )                   | 365      |
| Количество автомобиле-часов, затраченных на перевозку грузов автомобиля ( $A_{чд}$ ) | 1 600    |
| Количество автомобиле-часов пребывания автомобиля в наряде ( $A_{чп}$ )              | 2 288    |
| Расстояние, пройденное автомобилем с грузом, ( $l_{гр}$ ), км                        | 2 500    |
| Общий пробег 1 автомобиля ( $l_{общ}$ ), км  | 3 200    |
| Общее количество выработанных тонно-километров 1 автомобилем ( $P_{ткм}$ ), т · км   | 24 500   |
| Средняя грузоподъемность автомобиля ( $\Gamma_{ср}$ ), т                             | 12       |

**Решение.**

1. Определяем коэффициент использования грузового автотранспорта:

$$k_{и} = \frac{A_\phi}{A_x} = \frac{80}{120} = 0,67, \text{ или } 67 \%;$$

2. Рассчитываем коэффициент использования автомобилей в работе:

$$k_{на} = \frac{A_{Др}}{A_{Дх}} = \frac{D_p}{D_x} = \frac{286}{365} = 0,78,$$

где  $A_{Др}$  – пребывание автомобиле-дней в работе;  
 $A_{Дх}$  – пребывание автомобиле-дней в хозяйстве.

3. Определяем коэффициент использования пробега автомобиля:

$$k_{пр} = \frac{l_{гр}}{l_{общ}} = \frac{2500}{3200} = 0,78.$$

4. Рассчитываем коэффициент использования грузоподъемности:

$$k_{гр} = \frac{P_{ткм}}{l_{общ} k_{пр} \Gamma_{ср}} = \frac{P_{ткм}}{l_{гр} \Gamma_{ср}} = \frac{24\,500}{2500 \cdot 12} = 0,82.$$

**Пример 8.3.2.**

Определить следующие показатели:

1. Годовой грузооборот в т · км по маркам машин и по автопарку хозяйства в целом.
2. Годовой объем грузоперевозок по маркам автомобилей и в целом по хозяйству.
3. Заработную плату водителей с начислениями в у.е. и руб. на дату выполнения задания.
4. Общий расход ГСМ и их стоимость в у.е. и руб. на время выполнения задания.

**Исходные данные.**

Исходные данные, необходимые для расчетов, приведены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Показатели для определения производительности автопарка

| Показатели   | Марки машин  |          |
|--|--------------|----------|
|  | ГАЗ-САЗ-53Б  | ГАЗ-5205 |
| Среднегодовое число автомобилей ( $A_{ср}$ )                     | 7            | 13       |
| Номинальная грузоподъемность одного автомобиля ( $\Gamma_n$ ), т | 3,5          | 2,5      |
| Среднесуточный пробег одного автомобиля ( $l_{сут}$ ), км        | 90           | 110      |
| Среднее расстояние перевозки грузов ( $l_{ср}$ ), км             | 30           | 20       |
| Коэффициент использования парка ( $k_{на}$ )                     | 0,60         | 0,55     |
| Коэффициент использования пробега ( $k_{пр}$ )                   | 0,70         | 0,62     |
| Коэффициент использования грузоподъемности ( $k_{гр}$ )          | 0,85         | 0,82     |
| Норма расхода топлива на 100 км ( $q_n$ ), л                     | 29,0         | 22,0     |
| Тарифный коэффициент ( $k_r$ )                                   | 2,29         | 2,12     |
| Повышающий коэффициент ( $k_{пов}$ )                             | 1,12         | 1,15     |
| Норма расхода топлива на 100 т · км ( $q_T$ ), л                 | 2            |          |
| Используемое топливо   | бензин Н(80) |          |
| Число календарных дней в году ( $D_r$ )                          | 365          |          |

Стоимость бензина Н(80)  $C_6 = 0,75$  у.е./л.

Цены с учетом доставки в хозяйство за составили: на моторное масло для автомобилей с карбюраторным двигателем –  $C_{MM} = 1640$  у.е./т, на трансмиссионное масло для автомобилей с одной ведущей осью –  $C_{TM} = 1240$  у.е./т, на консистентную смазку –  $C_{КСМ} = 1980$  у.е./т.

Плотность моторного масла  $\gamma_{MM} = 0,8$  г/см<sup>3</sup> = 0,8 кг/л, трансмиссионного масла  $\gamma_{TM} = 0,85$  г/см<sup>3</sup> = 0,85 кг/л.

Размер премии за качественное выполнение работ – 45 %. Отчисления на социальное страхование принимаются в размере 30 % от фонда заработной платы. Тарифная ставка 1-го разряда принимается действующей на дату выполнения задания (на 01.11.10  $C_{r1} = 118 000$  руб. = 39,33 у.е.). Средняя продолжительность рабочего дня –  $T_p = 7$  ч.

#### Решение.

1. Рассчитывается годовой грузооборот в т · км:

а) по машинам марки ГАЗ-САЗ-53Б:

$$P_{TKM1} = A_{cr1} D_{r1} l_{сут1} k_{и1} k_{пр1} \Gamma_{н1} k_{гр1} = 7 \cdot 365 \cdot 90 \cdot 0,60 \cdot 0,70 \cdot 3,5 \cdot 0,85 = 287322,525 \text{ (т · км)};$$

б) по автомобилям марки ГАЗ-5205:

$$P_{TKM2} = A_{cr2} D_{r2} l_{сут2} k_{и2} k_{пр2} \Gamma_{н2} k_{гр2} = 13 \cdot 365 \cdot 110 \cdot 0,55 \cdot 0,62 \cdot 2,5 \cdot 0,82 = 364869,1475 \text{ (т · км)};$$

в) по хозяйству в целом:

$$P_{TKM.X} = P_{TKM1} + P_{TKM2} = 287322,525 + 364869,1475 = 652191,6725 \text{ (т · км)};$$

2. Определяются годовые объемы грузоперевозок в т:

а) по машинам марки ГАЗ-САЗ-53Б:

$$Q_{r1} = \frac{P_{TKM1}}{l_{cp1}} = \frac{287322,525}{30} = 9577,42 \text{ (т)};$$

б) по автомобилям марки ГАЗ-5205:

$$Q_{r2} = \frac{P_{TKM2}}{l_{cp2}} = \frac{364869,1475}{20} = 18243,46 \text{ (т)};$$

в) по хозяйству в целом:

$$Q_{rX} = Q_{r1} + Q_{r2} = 9577,42 + 18243,46 = 27820,88 \text{ (т)}.$$

3. Определяется заработная плата водителей с отчислениями на социальное страхование на 01.11.10, у.е.:

а) по машинам марки ГАЗ-САЗ-53Б:

$$I_{зн1} = \frac{A_1 D_{p1} T_p C_{r1} k_{r1} k_{пов1}}{168,5} \left( 1 + \frac{\Pi_p, \%}{100} \right) (1 + k_{cc}),$$

на 1.11.07:

$$I_{зн1} = \frac{7 \cdot 365 \cdot 7 \cdot 39,33 \cdot 2,29 \cdot 1,12}{168,5} \left( 1 + \frac{45}{100} \right) (1 + 0,30) = 20298,89 \text{ (у.е.)};$$

б) по машинам марки ГАЗ-5205:

$$I_{зн2} = \frac{A_2 D_{p2} T_p C_{r2} k_{r2} k_{пов2}}{168,5} \left( 1 + \frac{\Pi_p, \%}{100} \right) (1 + k_{cc}) = \frac{13 \cdot 365 \cdot 7 \cdot 39,33 \cdot 2,12 \cdot 1,15}{168,5} \left( 1 + \frac{45}{100} \right) (1 + 0,30) = 35835,06 \text{ (у.е.)};$$

в) общая заработная плата:

$$I_{зн.общ} = I_{зн1} + I_{зн2} = 20298,89 + 35835,06 = 56133,95 \text{ (у.е.)}.$$

4. Рассчитывается расход ГСМ и их стоимость:

а) объем грузоперевозок, выполняемых одним самосвалом ГАЗ-САЗ-53Б за рабочий период:

$$Q'_{r1} = \frac{Q_{r1}}{A_{cr1}} = \frac{9577,42}{7} = 1368,20 \text{ (т)};$$

б) количество ездов одного самосвала за рабочий период:

$$n_e = \frac{Q'_{r1}}{k_{гр} \Gamma_{н1}} = \frac{1368,20}{0,85 \cdot 3,5} = 459,9 \approx 460;$$

в) расход ГСМ по машинам марки ГАЗ-САЗ-53Б: – бензина Н(80):

$$G_{б.общ1} = G_{б.осн1} + G_{б.е1} + G_{б.доп1} = \left( q_{н1} \frac{L_{общ1}}{100} + q_{r1} \frac{P_{TKM1}}{100} \right) + q_{e1} n_{e1} A_{cr1} + 0,115 G_{б.осн1} =$$

$$= \left( 29,0 \cdot \frac{90 \cdot 365}{100} + 2,0 \cdot \frac{287322,525}{100} \right) + 0,3 \cdot 460 \cdot 7 + 0,115 \cdot 15272,95 =$$

$$15272,95 + 966 + 1756,39 = 17995,34 \text{ (л);}$$

– моторного масла:

$$G_{\text{мм1}} = \frac{G_{\text{б.общ1}}}{100} \cdot q_{\text{мм}} = \frac{17995,34}{100} \cdot 3,5 = 629,84 \approx 630 \text{ (л);}$$

– трансмиссионного масла:

$$G_{\text{тм1}} = \frac{G_{\text{б.общ1}}}{100} \cdot q_{\text{тм}} = \frac{17995,34}{100} \cdot 0,8 = 143,96 \approx 144 \text{ (л);}$$

– консистентной смазки:

$$G_{\text{ксм1}} = \frac{G_{\text{б.общ1}}}{100} \cdot q_{\text{ксм}} = \frac{17995,34}{100} \cdot 0,6 = 107,97 \approx 108 \text{ (кг);}$$

г) расход ГСМ по автомобилям марки ГАЗ-5205:

– бензина Н(80):

$$G_{\text{б.общ2}} = G_{\text{б.очн2}} + G_{\text{б.дон2}} = \left( q_{\text{п2}} \frac{L_{\text{общ2}}}{100} + q_{\text{т2}} \frac{P_{\text{ткм2}}}{100} \right) + 0,115 G_{\text{б.очн2}} =$$

$$= \left( 22,0 \cdot \frac{110 \cdot 365}{100} + 2,0 \cdot \frac{364 \cdot 869 \cdot 1475}{100} \right) + 0,115 \cdot 16130,38 =$$

$$= 16130,38 + 1854,99 = 17985,37 \text{ (л);}$$

– моторного масла:

$$G_{\text{мм2}} = \frac{G_{\text{б.общ2}}}{100} \cdot q_{\text{мм}} = \frac{17985,37}{100} \cdot 3,5 = 629,49 \approx 630 \text{ (л);}$$

– трансмиссионного масла:

$$G_{\text{тм2}} = \frac{G_{\text{б.общ2}}}{100} \cdot q_{\text{тм}} = \frac{17985,37}{100} \cdot 0,8 = 143,88 \approx 144 \text{ (л);}$$

– консистентной смазки:

$$G_{\text{ксм2}} = \frac{G_{\text{б.общ2}}}{100} \cdot q_{\text{ксм}} = \frac{17985,37}{100} \cdot 0,6 = 107,91 \approx 108 \text{ (кг);}$$

д) общий расход ГСМ:

– бензина Н(80):

$$G_{\text{б.общ}} = G_{\text{б.общ1}} + G_{\text{б.общ2}} = 17995,34 + 17985,37 = 35980,71 \text{ (л);}$$

– моторного масла:

$$G_{\text{мм.общ}} = G_{\text{мм1}} + G_{\text{мм2}} = 630 + 630 = 1260 \text{ (л)}$$

– трансмиссионного масла:

$$G_{\text{тм.общ}} = G_{\text{тм1}} + G_{\text{тм2}} = 144 + 144 = 288 \text{ (л)}$$

– консистентной смазки:

$$G_{\text{ксм.общ}} = G_{\text{ксм1}} + G_{\text{ксм2}} = 108 + 108 = 216 \text{ (кг).}$$

е) стоимость ГСМ в у.е. на 01.11.10:

– бензина Н(80):

$$И_{\text{б.общ}} = \Pi_{\text{б}} G_{\text{б.общ}} = 0,75 \cdot 35980,71 = 26985,53 \text{ (у.е.);}$$

– моторного масла:

$$И_{\text{мм.общ}} = \Pi_{\text{мм}} \gamma_{\text{мм}} G_{\text{мм.общ}} = \frac{1640}{1000} \cdot 0,8 \cdot 1260 = 1653,12 \text{ (у.е.);}$$

– трансмиссионного масла:

$$И_{\text{тм.общ}} = \Pi_{\text{тм}} \gamma_{\text{тм}} G_{\text{тм.общ}} = \frac{1240}{1000} \cdot 0,85 \cdot 288 = 357,12 \text{ (у.е.);}$$

– консистентной смазки:

$$И_{\text{ксм.общ}} = \Pi_{\text{ксм}} G_{\text{ксм.общ}} = \frac{1980}{1000} \cdot 216 = 427,68 \text{ (у.е.).}$$

Общая стоимость ГСМ:

$$И_{\text{г.общ}} = И_{\text{б.общ}} + И_{\text{мм.общ}} + И_{\text{тм.общ}} + И_{\text{ксм.общ}} = 26985,53 + 1653,12 + 357,12 + 427,68 = 29423,45 \text{ (у.е.).}$$

### Пример 8.3.3.

Определить эффективность использования автопарка сельскохозяйственной организации.

*Исходные данные* приведены в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Показатели для определения эффективности использования автопарка

| Показатели  | Обозначение | Единица измерения | Числовое значение |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| Автомобиле-дни пребывания в хозяйстве               | $A_{Д_x}$   | –                 | 23 010            |
| Продолжительность анализируемого периода            | $D$         | –                 | 365               |
| Автомобиле-тонно-дни в хозяйстве                    | $AG_{Д_x}$  | –                 | 88 200            |
| Автомобиле-дни нахождения в ремонте и его ожидания  | $A_{Д_p}$   | –                 | 2 600             |
| Количество автомобиле-дней в эксплуатации           | $A_{Д_э}$   | –                 | 18 200            |
| Фактическое время пребывания автомобиля в наряде    | $T_n$       | ч                 | 2 657             |
| Нормативный годовой фонд времени работы автомобиля  | $T_{нф}$    | ч                 | 2 250             |
| Время нахождения автомобилей в движении             | $T_{дв}$    | ч                 | 97 800            |
| Общее время пребывания автомобилей в наряде         | $T_{но}$    | ч                 | 167 400           |
| Общий пробег автомобилей за анализируемый период    | $L$         | км                | 1 840 600         |
| Пробег автомобилей с грузом за анализируемый период | $L_r$       | км                | 960 400           |
| Грузооборот автомобилей за анализируемый период     | $P$         | т · км            | 4 759 000         |
| Объем перевозок автомобилей за анализируемый период | $Q$         | т                 | 203 600           |

#### Решение.

1. Определяется среднесписочное число автомобилей:

$$A_{cc} = \frac{A_{Д_x}}{D} = \frac{23\,010}{365} = 63,04.$$

2. Рассчитывается среднегодовая грузоподъемность всего парка в автомобиле-тоннах:

$$AG_{II} = \frac{AG_{Д_x}}{D} = \frac{88\,200}{365} = 241,64.$$

Количество автомобиле-тонно-дней определяется умножением грузоподъемности автомобилей отдельных марок на их число и автомобиле-дни в хозяйстве.

3. Определяется грузоподъемность среднесписочного автомобиля:

$$\Gamma_{cc} = \frac{AG_{Д_x}}{A_{Д_x}} = \frac{88\,200}{23\,010} = 3,83 \text{ (т)}.$$

4. Рассчитывается коэффициент технической готовности автопарка:

$$k_{тr} = \frac{A_{Д_r}}{A_{Д_x}} = \frac{A_{Д_x} - A_{Д_p}}{A_{Д_x}},$$

где  $A_{Д_r}$  – количество автомобиле-дней нахождения автомобилей в технической готовности:

$$k_{тr} = \frac{23\,010 - 2\,600}{23\,010} = \frac{20\,410}{23\,010} = 0,887.$$

5. Определяется коэффициент выпуска подвижного состава:

$$k_э = \frac{A_{Д_э}}{A_{Д_x}} = \frac{18\,200}{23\,010} = 0,791.$$

6. Рассчитывается коэффициент использования годового фонда рабочего времени:

$$k_{\phi} = \frac{T_n}{T_{нф}} = \frac{2\,657}{2\,250} = 1,181.$$

7. Определяется коэффициент использования рабочего времени в наряде:

$$k_{рв} = \frac{T_{дв}}{T_{но}} = \frac{97\,800}{167\,400} = 0,584$$

8. Рассчитывается средняя продолжительность рабочего дня:

$$T_{д} = \frac{T_{но}}{АД_3} = \frac{167\,400}{18\,200} = 9,2 \text{ (ч)}.$$

9. Определяется среднесуточный пробег:

$$l_{сс} = \frac{L}{АД_3} = \frac{1\,840\,600}{18\,200} = 101,13 \text{ (км)}.$$

10. Рассчитывается коэффициент использования пробега:

$$k_{пр} = \frac{L_{тр}}{L_{общ}} = \frac{960\,400}{1\,840\,600} = 0,522.$$

11. Определяется средняя техническая скорость:

$$v_{т} = \frac{L_{общ}}{T_{дв}} = \frac{1\,840\,600}{97\,800} = 18,82 \text{ (км/ч)}.$$

12. Рассчитывается средняя эксплуатационная скорость:

$$v_3 = \frac{L_{общ}}{T_{н}} = \frac{1\,840\,600}{167\,400} = 11 \text{ (км/ч)}.$$

13. Определяется среднее расстояние перевозки 1 т груза:

$$l_{сп} = \frac{P}{Q} = \frac{4\,759\,000}{203\,600} = 23,37 \text{ (км)}.$$

14. Рассчитывается годовая производительность 1 среднесписочного автомобиля в т и т · км:

$$\Pi_{а-т} = \frac{Q}{A_{сс}} = \frac{203\,600}{63,04} = 3229,695 \text{ (т/год)},$$

$$\Pi_{а-ткм} = \frac{P}{A_{сс}} = \frac{4\,759\,000}{63,04} = 75491,75 \text{ (т · км/год)}.$$

15. Определяется годовая производительность 1 среднесписочной автомобиле-тонны в т и т · км соответственно:

$$\Pi'_{а-т} = \frac{Q}{АГ_{п}} = \frac{203\,600}{241,64} = 842,99 \text{ (т/год)},$$

$$\Pi'_{а-ткм} = \frac{P}{АГ_{п}} = \frac{4\,759\,000}{241,64} = 19694,59 \text{ (т · км/год)}.$$

### Пример 8.3.4. Планирование объемов транспортных работ.

Определить:

- 1) объем грузоперевозок;
- 2) грузооборот;
- 3) среднее расстояние перевозки;
- 4) коэффициент повторности перевозок.

#### Исходные данные.

Схема транспортных грузопотоков перевозки зерна предприятия приведена на рис. 8.2.

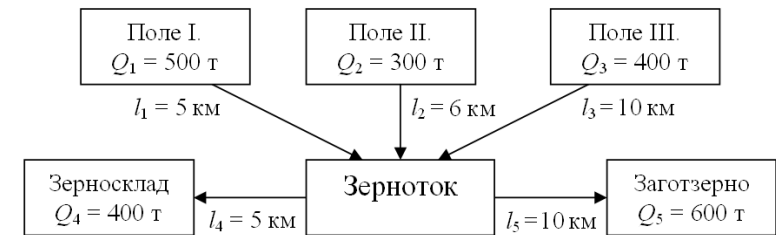


Рис. 8.2. Схема транспортных грузопотоков перевозки зерна

#### Решение.

1. Определяется объем грузоперевозок  $Q_{п}$ :

$$Q_{п} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 500 + 300 + 400 + 400 + 600 = 2200 \text{ (т)}.$$

2. Рассчитывается грузооборот  $P$ , т · км:

$$P = Q_1 l_1 + Q_2 l_2 + Q_3 l_3 + Q_4 l_4 + Q_5 l_5.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P = 500 \cdot 5 + 300 \cdot 6 + 400 \cdot 10 + 400 \cdot 5 + 600 \cdot 10 = 16\,300 \text{ (т · км)}.$$

3. Определяется среднее расстояние перевозки  $l_{cp}$ :

$$l_{cp} = \frac{P}{Q_n} = \frac{16\,300}{2200} = 7,1 \text{ (км)}.$$

4. Рассчитывается коэффициент повторности перевозок:

$$k_{mn} = \frac{Q_n}{Q_1 + Q_2 + Q_3} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5}{Q_1 + Q_2 + Q_3} = \frac{2200}{500 + 300 + 400} = 1,83.$$

### Пример 8.3.5.

Определить потребность хозяйства в автотранспорте для выполнения плана работ по уборке урожая.

#### Исходные данные.

В табл. 8.6 приведен план автотранспортных работ на период уборки урожая в хозяйстве.

Таблица 8.6

План автотранспортных работ

| Виды грузов  | Объем грузоперевозок ( $Q_n$ ), т | Среднее расстояние ( $l_{cp}$ ), км | Календарные сроки перевозок | Количество рабочих дней ( $D_p$ ) |
|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Разные грузы | 8000                              | 20                                  | 26/VII–30/IX                | 67                                |

Средняя продолжительность работы машины в наряде –  $T_n = 14$  ч.

Средняя скорость движения автомобиля –  $v_{cp} = 26$  км/ч.

Средняя техническая грузоподъемность автомашины –  $\Gamma_{cp} = 2,8$  т.

Время на погрузку –  $t_n = 16$  мин, или 0,27 ч.

Время на разгрузку –  $t_p = 14$  мин, или 0,23 ч.

#### Решение.

1. Время одного рейса:

$$t_{pcl} = \frac{2l_{cp1}}{v_{cp}} + t_{n1} + t_{p1} = \frac{2 \cdot 20}{26} + 0,27 + 0,23 = 1,54 + 0,5 = 2,04 \text{ (ч)}.$$

2. Количество рейсов за установленное время:

$$n_{pcl} = \frac{D_{p1} T_n}{t_{pcl}} = \frac{67 \cdot 14}{2,04} = 459,80 \approx 460.$$

3. Объем грузоперевозок одним автомобилем за установленный срок:

$$Q_{a1} = n_{pcl} \Gamma_{cp} = 460 \cdot 2,8 = 1288 \text{ (т)}.$$

4. Необходимое количество автомобилей для перевозки грузов за указанный срок:

$$n_{a1} = \frac{Q_{n1}}{Q_{a1}} = \frac{8000}{1288} = 6,21 \approx 6.$$

Результаты расчетов требуемого количества автомобилей помещены в табл. 8.7.

Таблица 8.7

Необходимое количество автомашин

| Виды грузов  | Объем грузоперевозок ( $Q_n$ ), т | Продолжительность рейса, ч | Количество рейсов | Грузоподъемность машины, т | Объем грузоперевозок одной машиной ( $Q_a$ ), т | Требуется автомашин |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---|---------------------|
| Разные грузы | 8000                              | 2,04                       | 460               | 2,8                        | 1288  | 6                   |

### Пример 8.3.6.

Распределить грузооборот по конкретным маркам машин с учетом их сроков эксплуатации.

#### Исходные данные.

В табл. 8.8 содержатся исходные данные для выполнения задания в зависимости от номера варианта студента. Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента. В табл. 8.9 приведены коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на среднегодовой пробег автомобилей до и после капитального ремонта.



Таблица 8.8

Исходные данные

| Параметры   | № варианта |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
|---|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------|--------------|----------------|----------------|
|   | 0          | 1           | 2            | 3            | 4            | 5           | 6       | 7            | 8              | 9              |
|   | А-В        | Г-Е         | Ж-И          | К-М          | Н-П          | Р-Т         | У-Х     | Ц-Щ          | Э-Я            |                |
| Марка автомобиля                                    | КамАЗ-5511 | ЗИЛ-ММЗ-554 | ГАЗ-САЗ-3502 | ЗИЛ-ММЗ-554М | ЗИЛ-ММЗ-4502 | КамАЗ-55102 | ГАЗ-53Б | МАЗ-5516-021 | МАЗ-551605-221 | МАЗ-551650-031 |
| Среднегодовое количество автомобилей $n_{ср}$       | 9,5        | 16,5        | 15,5         | 20           | 16           | 13,5        | 17,5    | 11           | 10             | 10,5           |
| Из них:   |            |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| Новых автомобилей                                   |            |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| 1-го и 2-го года эксплуатации $n_{1,2}$             | 3,5        | -           | -            | -            | -            | 1,5         | -       | 5            | 4              | 4              |
| 3-го года эксплуатации $n_3$                        | 2          | -           | -            | -            | -            | 1           | -       | 2            | 2              | 1              |
| 4-го года эксплуатации $n_4$                        | 1          | -           | -            | -            | -            | 1           | -       | 1,5          | 1,5            | 1              |
| 5-го года эксплуатации $n_5$                        | -          | -           | -            | -            | -            | 1           | -       | 1,5          | 1              | 1,5            |
| 6-го года эксплуатации $n_6$                        | -          | -           | -            | -            | -            | 1           | -       | 1            | 1,5            | 1,5            |
| свыше 6 лет $n_7$                                   | -          | 2,5         | 1,5          | -            | 1            | 2           | -       | -            | -              | 1,5            |
| Работающих после капитального ремонта               |            |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| 1-й год $n'_1$                                      | 2          | 3           | 4            | 4            | 2            | 1           | 4       | -            | -              | -              |
| 2-й год $n'_2$                                      | -          | 4           | 2            | 7            | 3            | 2           | 4       | -            | -              | -              |
| 3-й год $n'_3$                                      | 1          | 5           | 5            | -            | 5            | 1           | 4,5     | -            | -              | -              |
| 4 и более лет $n'_4$                                | -          | 2           | 3            | 9            | 5            | 2           | 5       | -            | -              | -              |
| Годовой грузооборот машин данной марки, тыс. т · км | 614        | 750         | 814          | 912          | 950          | 864         | 970     | 982          | 972            | 872            |

Таблица 8.9

Коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на среднегодовой пробег автомобилей до и после капитального ремонта

| Новые автомобили до первого капитального ремонта |                                 | Автомобили, проходившие капитальный ремонт |                                  |
|--|---------------------------------|--|----------------------------------|
| срок эксплуатации, лет                           | поправочный коэффициент $k_{п}$ | срок эксплуатации, лет                     | поправочный коэффициент $k'_{п}$ |
| до 2   | 1,00                            | 1  | 0,75                             |
| 3  | 0,90                            | 2  | 0,70                             |
| 4  | 0,85                            | 3  | 0,65                             |
| 5  | 0,80                            | 4 и более                                  | 0,60                             |
| 6  | 0,75                            | -  | -                                |
| свыше 6  | 0,70                            | -  | -                                |

**Решение.**

1. Определяется число машин, приравненных по производительности к новому автомобилю (со сроком службы до двух лет):

$$n_{пр} = n_{1,2}k_{п1} + n_3k_{п3} + n_4k_{п4} + n_5k_{п5} + n_6k_{п6} + n_7k_{п7} + n'_1k'_{п1} + n'_2k'_{п2} + n'_3k'_{п3} + n'_4k'_{п4}.$$

Подставляя значения, получаем:

$$n_{пр} = n_{1,2}k_{п1} + n_3k_{п3} + n_4k_{п4} + n'_1k'_{п1} + n'_3k'_{п3} = 3,5 \cdot 1,0 + 2 \cdot 0,9 + 1 \cdot 0,85 + 2 \cdot 0,75 + 1 \cdot 0,65 = 8,3.$$

Распределяется общий годовой объем грузоперевозок:

$$P_{г} = 614 \text{ тыс. т} \cdot \text{км}, n_{пр} = 8,3.$$

2. Определяется плановая нагрузка, приходящаяся на новую машину:

$$P_{н} = \frac{P_{г}}{n_{пр}}.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P_{н} = \frac{614 \cdot 10^3}{8,3} = 73,976 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

3. Рассчитывается нагрузка на новые автомобили со сроком эксплуатации до двух лет:

$$P_{1,2} = P_n n_{1,2}.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P_{1,2} = 73,976 \cdot 10^3 \cdot 3,5 = 258,916 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

4. Объем грузоперевозок автомобилей 3-го года эксплуатации:

$$P_3 = P_n k_{\text{пр}3} n_3.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P_3 = 73,976 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 2 = 133,157 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

5. Объем грузоперевозок автомобилей 4-го года эксплуатации:

$$P_4 = P_n k_{\text{пр}4} n_4.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P_4 = 73,976 \cdot 10^3 \cdot 0,85 = 62,88 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

6. Определяется объем грузоперевозок автомобилей со сроком эксплуатации свыше четырех лет.

Поскольку в хозяйстве отсутствуют автомобили со сроком эксплуатации свыше четырех лет, то их объем грузоперевозок равен нулю.

7. Рассчитывается нагрузка на автомобили 1-го года эксплуатации после капитального ремонта:

$$P'_1 = P_n k'_{\text{пр}1} n'_1.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P'_1 = 73,976 \cdot 10^3 \cdot 0,75 \cdot 2 = 110,964 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

8. Определяется объем грузоперевозок автомобилей 2-го года эксплуатации после капитального ремонта.

Поскольку в хозяйстве отсутствуют автомобили 2-го года эксплуатации после капитального ремонта, то их объем грузоперевозок принимается равным нулю.

9. Рассчитывается нагрузка на автомобили 3-го года эксплуатации после капитального ремонта:

$$P'_3 = P_n k'_{\text{пр}3} n'_3.$$

Подставляя значения, получаем:

$$P'_3 = 73,976 \cdot 10^3 \cdot 0,65 \cdot 1 = 48,0844 \cdot 10^3 \text{ (т} \cdot \text{км)}.$$

10. Определяется объем грузоперевозок автомобилей, находящихся в эксплуатации после капитального ремонта в течение 4-го года и более.

Так как в хозяйстве отсутствуют таковые автомобили, их объем грузоперевозок принимается равным нулю.

#### 8.4. Тест для самопроверки

##### 1. Классификация грузоперевозок осуществляется:

- По пунктам назначения; по объемной массе; по срочности.
- На внехозяйственные; внутрихозяйственные; внутриусадебные.
- На транспортабельные (большой плотности) грузы: зерно, строительные материалы, минеральные удобрения и т. д.; на мало-транспортабельные (небольшой плотности) грузы: сено, солома, мякина.
- На скоропортящиеся грузы: молоко, овощи, фрукты, зеленые корма; на нескоропортящиеся грузы.

##### 2. Сельскохозяйственные грузы классифицируются по следующим основным признакам:

- По физико-механическим и биохимическим свойствам; по степени использования грузоподъемности транспортных средств; по способу механизированной погрузки-разгрузки; по срочности и периодичности перевозок.
- По физико-механическим и биохимическим свойствам; по степени использования грузоподъемности транспортных средств; по способу механизированной погрузки-разгрузки; по срочности и периодичности перевозок; по количеству одновременно перевозимых грузов.
- По физико-механическим и биохимическим свойствам; по степени использования грузоподъемности транспортных средств; по способу механизированной погрузки-разгрузки; по срочности и периодичности перевозок; по количеству одновременно перевозимых грузов; по условиям перевозок.
- По степени использования грузоподъемности транспортных средств; по способу механизированной погрузки-разгрузки; по срочности и периодичности перевозок; по количеству одновременно перевозимых грузов; по условиям перевозок.

### **3. По физико-механическим свойствам грузы разделяют на:**

а) навалочные, к которым относятся грузы, перевозимые навалом без упаковки (овощи, дрова, каменный уголь, торф); сыпучие, или насыпные (зерно, строительные материалы и др.), перевозимые насыпью;

б) твердые, жидкие, газообразные;

в) наливные (молоко, аммиачная вода, жидкое топливо и др.), требующие для перевозки специальной тары или цистерн; перевозимые насыпью; кислород;

г) навалочные, к которым относятся грузы, перевозимые навалом без упаковки (овощи, дрова, каменный уголь, торф); сыпучие, или насыпные (зерно, строительные материалы и др.), перевозимые насыпью; наливные (молоко, аммиачная вода, жидкое топливо и др.), требующие для перевозки специальной тары или цистерн.

### **4. По размерам грузы подразделяют:**

а) на габаритные и негабаритные;

б) на габаритные и длинномерные;

в) на негабаритные и длинномерные;

г) на габаритные, негабаритные и длинномерные.

### **5. По массе грузы делят:**

а) на обыкновенные, тяжеловесные и легкие;

б) на обыкновенные и тяжеловесные;

в) на тяжеловесные и легкие;

г) на обыкновенные и легкие.

### **6. Под грузообъемом понимается:**

а) общее количество груза, перемещаемое в единицу времени.

б) Объем грузов, перемещаемых в единицу времени между двумя пунктами.

в) Количество груза (в тоннах), которое перевезено, перевозится или подлежит перевозке за определенный период времени (месяц, квартал, год).

г) Количество перевезенного груза в тоннах.

**7. Для оценки экономической эффективности использования внутрихозяйственного транспорта применяются показатели:**

а) Скорость движения; коэффициент использования автомашин в работе; коэффициент использования рабочего времени; коэффициент технической готовности автомобиля; коэффициент использования пробега.

б) Скорость движения; коэффициент использования автомашин в работе; коэффициент использования рабочего времени; коэффициент технической готовности автомобиля; коэффициент использования пробега; коэффициент использования грузоподъемности; себестоимость  $1 \text{ т} \cdot \text{км}$ ; производительность автомобиля.

в) Коэффициент использования грузоподъемности; себестоимость  $1 \text{ т} \cdot \text{км}$ ; производительность автомобиля.

г) Коэффициент использования рабочего времени; коэффициент технической готовности автомобиля; коэффициент использования пробега; коэффициент использования грузоподъемности; себестоимость  $1 \text{ т} \cdot \text{км}$ ; производительность автомобиля.

### **8. Производственные затраты по автопарку включают:**

а) Оплату труда водителей; отчисления на социальные нужды; материальные затраты; прочие издержки.

б) Оплату труда водителей; материальные затраты; амортизационные отчисления; прочие издержки.

в) Оплату труда водителей; отчисления на социальные нужды; материальные затраты; амортизационные отчисления.

г) Оплату труда водителей; отчисления на социальные нужды; материальные затраты; амортизационные отчисления; прочие издержки.

**9. Время одной ездки транспортного средства ( $t_e$ ) при маятниковых односторонних перевозках определяется по формуле:**

$$\text{а) } t_e = \frac{l}{v_{гр}} + \frac{l}{v_{б.гр}} + t_n + t_p;$$

$$\text{б) } t_e = t_n + t_p - t_{пр};$$

$$\text{в) } t_e = t_{пр} - t_n - t_p;$$

$$\text{г) } t_e = \frac{t_{пр}}{t_n} + t_p,$$

где  $t_{пр}$  – время пробега;

## 8.5. Управляемая самостоятельная работа

### Задание 8.5.1. Планирование объемов транспортных работ.

Определить (пример 8.3.4):

- 1) объем грузоперевозок;
- 2) грузооборот;
- 3) среднее расстояние перевозки;
- 4) коэффициент повторности перевозок.

**Исходные данные** приведены на рис. 8.3 и в табл. 8.10. Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

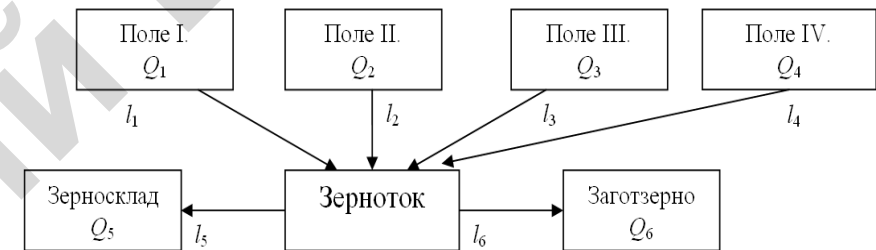


Рис. 8.3. Схема транспортных грузопотоков перевозки зерна

Таблица 8.10

Исходные данные

| Параметры  | № варианта |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
|            | 0          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8    | 9    |
| $Q_1$ , т  | 500        | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850  | 900  | 950  |
| $Q_2$ , т  | 300        | 340 | 380 | 420 | 460 | 500 | 540 | 580  | 620  | 660  |
| $Q_3$ , т  | 400        | 445 | 490 | 535 | 580 | 625 | 670 | 715  | 760  | 805  |
| $Q_4$ , т  | 400        | 430 | 460 | 490 | 520 | 550 | 580 | 610  | 640  | 670  |
| $Q_5$ , т  | 600        | 660 | 720 | 780 | 840 | 900 | 960 | 1020 | 1080 | 1140 |
| $Q_6$ , т  | 570        | 630 | 690 | 750 | 810 | 870 | 930 | 990  | 1050 | 1110 |
| $l_1$ , км | 5          | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   | 13   | 14   |
| $l_2$ , км | 6          | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20   | 22   | 24   |
| $l_3$ , км | 10         | 9,5 | 9   | 8,5 | 8   | 7,5 | 7   | 6,5  | 6    | 5,5  |

$t_n$  – время погрузки;  
 $t_p$  – время разгрузки;  
 $l$  – расстояние между двумя пунктами маршрута, м;  
 $v_{гр}$  и  $v_{б,гр}$  – скорость движения транспортных средств с грузом и без груза, м/мин.

### 10. Число автомобиле-дней в работе определяют по формуле:

- а)  $AD_p = AD_x + AD_{рем} + AD_{вых} + AD_{пр}$ ;
- б)  $AD_p = AD_x - (AD_{рем} + AD_{вых} + AD_{пр})$ ;
- в)  $AD_p = AD_x + AD_{рем} + AD_{вых} - AD_{пр}$ ;
- г)  $AD_p = AD_x + AD_{рем} - AD_{вых} - AD_{пр}$ ;

где  $AD_p$  – число автомобиле-дней в работе;  
 $AD_x$  – пребывание (нахождение) машин в хозяйстве, автомобиле-дней;  
 $AD_{рем}$  – нахождение в ремонте, на ТО или в ожидании его, автомобиле-дней;  
 $AD_{вых}$  – выходные и праздничные автомобиле-дни;  
 $AD_{пр}$  – простой по прочим причинам, автомобиле-дней.

### 11. Среднегодовое число автомобилей по маркам определяют по формуле:

- а)  $A_{ср} = (A_n + A_b) + \frac{AD_b + AD_n}{D_r}$ ;
- б)  $A_{ср} = (A_n + A_b)D_r + \frac{AD_b + AD_n}{D_r}$ ;
- в)  $A_{ср} = (A_n - A_b)D_r + \frac{AD_b + AD_n}{D_r}$ ;
- г)  $A_{ср} = (A_n - A_b) + \frac{AD_b + AD_n}{D_r}$ ;

где  $A_n$  – количество машин на начало планируемого года;  
 $A_b$  – количество автомашин, подлежащих выбытию (списанию);  
 $AD_b$  – пребывание в хозяйстве выбывающих автомашин, автомобиле-дней;  
 $AD_n$  – пребывание в хозяйстве приобретаемых автомашин, автомобиле-дней;  
 $D_r$  – календарное количество дней в году.

| Параметры  | № варианта |      |     |      |     |      |     |      |     |      |
|------------|------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|            | 0          | 1    | 2   | 3    | 4   | 5    | 6   | 7    | 8   | 9    |
|            |            | А-В  | Г-Е | Ж-И  | К-М | Н-П  | Р-Т | У-Х  | Ц-Щ | Э-Я  |
| $l_4$ , км | 5          | 5,5  | 6   | 6,5  | 7   | 7,5  | 8   | 8,5  | 9   | 9,5  |
| $l_5$ , км | 10         | 10,5 | 11  | 11,5 | 12  | 12,5 | 13  | 13,5 | 14  | 14,5 |
| $l_6$ , км | 8          | 8,5  | 9   | 9,5  | 10  | 10,5 | 11  | 11,5 | 12  | 12,5 |

**Задание 8.5.2. Определение затрат на ГСМ и заработную плату водителей по автопарку.**

Используя методику расчета примера 8.3.2, определить:

1. Годовой грузооборот в т · км по маркам машин.
2. Годовой объем грузоперевозок по маркам автомобилей.
3. Общий расход ГСМ и их стоимость в у.е. и руб. на время выполнения задания.
4. Заработную плату водителей с начислениями в у.е. и руб. на дату выполнения задания.

**Исходные данные.**

Стоимость бензина Н(80) –  $\Pi_6 = 0,75$  у.е./л (принимается действующей на дату выполнения задания).

Цены с учетом доставки в хозяйство составили: моторное масло для автомобилей с карбюраторным двигателем –  $\Pi_{мм} = 1640$  у.е./т, трансмиссионное масло для автомобилей с одной ведущей осью –  $\Pi_{тм} = 1240$  у.е./т, консистентная смазка –  $\Pi_{ксм} = 1980$  у.е./т (принимаются действующими на дату выполнения задания).

Плотность моторного масла –  $\gamma_{мм} = 0,8$  г/см<sup>3</sup> = 0,8 кг/л, трансмиссионного –  $\gamma_{тм} = 0,85$  г/см<sup>3</sup> = 0,85 кг/л. Размер премии за качественное выполнение работ – 45 %. Отчисления на социальное страхование принимаются в размере 30 % от фонда заработной платы. Тарифная ставка 1-го разряда принимается действующей на дату выполнения задания. Средняя продолжительность рабочего дня –  $T_p = 7$  ч. Число календарных дней в году  $D_r = 365$ .

Данные по вариантам приведены в табл. 8.11. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

## Исходные данные

| Показатели  | Вариант задания |         |           |         |        |              |              |              |              |
|---|-----------------|---------|-----------|---------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   | 1               | 2       | 3         | 4       | 5      | 6            | 7            | 8            | 9            |
|   | А-В             | Г-Е     | Ж-И       | К-М     | Н-П    | Р-Т          | У-Х          | Ц-Щ          | Э-Я          |
| Марки машин   | ГАЗ-3302        | ГАЗ-53А | ГАЗ-53-27 | ЗИЛ-130 | ГАЗ-66 | ГАЗ-СА3-3503 | ГАЗ-СА3-3502 | ГАЗ-СА3-3507 | ГАЗ-СА3-3508 |
| Среднегодовое число автомобилей ( $A_{сг}$ )                | 8               | 9       | 10        | 11      | 12     | 13           | 14           | 15           | 16           |
| Номинальная грузоподъемность одного автомобиля ( $G_n$ ), т | 1,5             | 4,0     | 4,5       | 6,0     | 2,0    | 3,0          | 3,2          | 4,0          | 3,8          |
| Среднесуточный пробег одного автомобиля ( $l_{свт}$ ), км   | 80              | 90      | 100       | 110     | 120    | 115          | 60           | 70           | 80           |
| Среднее расстояние перевозки грузов ( $l_{ср}$ ), км        | 25              | 30      | 35        | 40      | 45     | 42           | 20           | 25           | 27           |
| Коэффициент использования парка ( $k_n$ )                   | 0,5             | 0,55    | 0,6       | 0,45    | 0,5    | 0,55         | 0,6          | 0,45         | 0,4          |
| Коэффициент использования пробега ( $k_{пр}$ )              | 0,65            | 0,75    | 0,70      | 0,62    | 0,65   | 0,75         | 0,70         | 0,62         | 0,70         |
| Коэффициент использования грузоподъемности ( $k_{гп}$ )     | 0,70            | 0,75    | 0,80      | 0,85    | 0,90   | 0,70         | 0,75         | 0,80         | 0,85         |
| Норма расхода топлива на 100 км ( $q_n$ ), л                | 11,0            | 25,0    | 26,5      | 31,0    | 28,0   | 26,0         | 24,0         | 30,0         | 28,0         |
| Норма расхода топлива на одну езду ( $q_e$ ), л             | –               | –       | –         | –       | –      | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| Тарифный коэффициент ( $k_T$ )                              | 2,08            | 2,22    | 2,22      | 2,29    | 2,12   | 2,22         | 2,29         | 2,29         | 2,29         |
| Повышающий коэффициент ( $k_{пов}$ )                        | 1,8             | 1,85    | 1,9       | 1,95    | 2,0    | 2,05         | 2,1          | 2,15         | 2,2          |
| Норма расхода топлива на 100 т · км ( $q_T$ ), л            | 2               |         |           |         |        |              |              |              |              |

| Показатели  | Вариант задания |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 1               | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|   | А-В             | Г-Е | Ж-И | К-М | Н-П | Р-Т | У-Х | Ц-Щ | Э-Я |
| Нормы расхода на каждые 100 л расхода автомобильного бензина (по норме):<br>– моторного масла для автомобилей с карбюраторным двигателем ( $q_{\text{мд}}$ ), л;<br>– трансмиссионного масла для автомобилей с одной ведущей осью ( $q_{\text{тм}}$ ), л;<br>– консистентной смазки ( $q_{\text{к см}}$ ), кг |                 |     |     |     | 3,5 |     |     |     |     |
| Топливо   | бензин Н(80)    |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Задание 8.5.3.**

Определить потребность хозяйства в автотранспорте для выполнения плана работ по уборке урожая (пример 8.3.5).

**Исходные данные.**

В табл. 8.12 приведен план автотранспортных работ на период уборки урожая в СПК «1 мая» Толочинского района Витебской области. Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 8.12

План автотранспортных работ

| № варианта | Виды грузов       | Объем грузоперевозок ( $Q_{\text{п}}$ ), т | Среднее расстояние ( $l_{\text{ср}}$ ), км | Календарные сроки перевозок | Количество рабочих дней ( $D_{\text{р}}$ ) |
|------------|-------------------|--|--|-----------------------------|--|
| 1          | 2                 | 3  | 4  | 5                           | 6  |
| 1 (А-В)    | Зерно от комбайна | 20 200                                     | 4  | 16–30/VII                   | 13   |

| 1       | 2                                  | 3      | 4  | 5              | 6  |
|---------|------------------------------------|--------|----|----------------|----|
| 2 (Г-Е) | Зерно на элеватор                  | 4 350  | 20 | 18/VII–10/VIII | 24 |
| 3 (Ж-И) | Стройматериалы                     | 4 000  | 20 | 25/VI–12/VII   | 18 |
| 4 (К-М) | Озимые семена (перевозки на поле)  | 600    | 5  | 12–16/VIII     | 5  |
| 5 (Н-П) | Початки кукурузы на элеватор       | 750    | 20 | 5–20/IX        | 16 |
| 6 (Р-Т) | Перевозка зерна в зернохранилища   | 15 000 | 6  | 20/VII–30/VIII | 42 |
| 7 (У-Х) | Силосная масса к месту силосования | 13 000 | 3  | 20/VIII–10/IX  | 21 |
| 8 (Ц-Щ) | Картофель                          | 400    | 4  | 10–20/IX       | 12 |
| 9 (Э-Я) | Минеральные удобрения              | 600    | 20 | 25/IX–20/X     | 32 |

Средняя продолжительность работы машины в наряде –  $T_{\text{н}} = 14$  ч.

Средняя скорость движения автомобиля –  $v_{\text{ср}} = 26$  км/ч.

Средняя техническая грузоподъемность автомашины –  $\Gamma_{\text{ср}} = 2,8$  т.

Время на погрузку –  $t_{\text{п}} = 16$  мин, или 0,27 ч.

Время на разгрузку –  $t_{\text{р}} = 14$  мин, или 0,23 ч.

**Задание 8.5.4.**

Распределить грузооборот по конкретным маркам машин с учетом их сроков эксплуатации (пример 8.3.6).

**Исходные данные.**

В табл. 8.13 приведены коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на среднегодовой пробег автомобилей до и после капитального ремонта.

В табл. 8.14 содержатся исходные данные для выполнения задания в зависимости от номера варианта студента. Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 8.13

Коэффициенты, учитывающие влияние сроков эксплуатации на среднегодовой пробег автомобилей до и после капитального ремонта

| Новые автомобили до первого капитального ремонта |                                 | Автомобили, проходившие капитальный ремонт |                                  |
|--|---------------------------------|--|----------------------------------|
| срок эксплуатации, лет                           | поправочный коэффициент $k_{п}$ | срок эксплуатации, лет                     | поправочный коэффициент $k'_{п}$ |
| до 2   | 1,00                            | 1  | 0,75                             |
| 3  | 0,90                            | 2  | 0,70                             |
| 4  | 0,85                            | 3  | 0,65                             |
| 5  | 0,80                            | 4 и более                                  | 0,60                             |
| 6  | 0,75                            | –  | –                                |
| свыше 6  | 0,70                            | –  | –                                |

Таблица 8.12

Исходные данные

| Параметры                                     | № варианта  |              |              |              |             |         |              |                |                |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------|--------------|----------------|----------------|
|   | 1           | 2            | 3            | 4            | 5           | 6       | 7            | 8              | 9              |
|   | А-В         | Г-Е          | Ж-И          | К-М          | Н-П         | Р-Т     | У-Х          | Ц-Щ            | Э-Я            |
| Марка автомобиля                              | ЗИЛ-ММЗ-554 | ГАЗ-САЗ-3502 | ЗИЛ-ММЗ-554М | ЗИЛ-ММЗ-4502 | КамАЗ-55102 | ГАЗ-53Б | МАЗ-5516-021 | МАЗ-551605-221 | МАЗ-551650-031 |
| Среднегодовое количество автомобилей $n_{ст}$ | 16,5        | 15,5         | 20           | 16           | 13,5        | 17,5    | 11           | 10             | 10,5           |
| Из них:                                       |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| Новых автомобилей                             |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| 1-го и 2-го года эксплуатации $n_{1,2}$       | –           | –            | –            | –            | 1,5         | –       | 5            | 4              | 4              |
| 3-го года эксплуатации $n_3$                  | –           | –            | –            | –            | 1           | –       | 2            | 2              | 1              |
| 4-го года эксплуатации $n_4$                  | –           | –            | –            | –            | 1           | –       | 1,5          | 1,5            | 1              |
| 5-го года эксплуатации $n_5$                  | –           | –            | –            | –            | 1           | –       | 1,5          | 1              | 1,5            |
| 6-го года эксплуатации $n_6$                  | –           | –            | –            | –            | 1           | –       | 1            | 1,5            | 1,5            |
| свыше 6 лет $n_7$                             | 2,5         | 1,5          | –            | 1            | 2           | –       | –            | –              | 1,5            |
| Работающих после капитального ремонта         |             |              |              |              |             |         |              |                |                |
| 1-й год $n'_1$                                | 3           | 4            | 4            | 2            | 1           | 4       | –            | –              | –              |

Окончание табл. 8.12

| Параметры   | № варианта |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|   | А-В        | Г-Е | Ж-И | К-М | Н-П | Р-Т | У-Х | Ц-Щ | Э-Я |
| 2-й год $n'_2$                                      | 4          | 2   | 7   | 3   | 2   | 4   | –   | –   | –   |
| 3-й год $n'_3$                                      | 5          | 5   | –   | 5   | 1   | 4,5 | –   | –   | –   |
| 4 и более лет $n'_4$                                | 2          | 3   | 9   | 5   | 2   | 5   | –   | –   | –   |
| Годовой грузооборот машин данной марки, тыс. т · км | 750        | 814 | 912 | 950 | 864 | 970 | 982 | 972 | 872 |

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, РЕМОНТА И ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

### 9.1. Основные вопросы темы

Система технического обслуживания и ремонта машин включает:

- техническое обслуживание (ТО);
- эксплуатационную обкатку;
- ремонт;
- хранение.

**Техническое обслуживание (ТО)** – это главное звено в общей системе мер, направленных на поддержание машин в работоспособном состоянии. Оно включает комплекс операций, позволяющих избежать преждевременного износа и поломки машин, обеспечивает их бесперебойную работу в течение всего ремонтного срока. От своевременного и качественного проведения технического обслуживания во многом зависят производительность машин и уровень затрат на их эксплуатацию и ремонт. При техническом обслуживании выполняются обкаточные, моечные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, а также работы по консервации и расконсервации машин и их составных частей.

Для тракторов предусмотрено выполнение следующих видов технического обслуживания:

- 1) ежесменное (ЕТО);
- 2) три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3;
- 3) сезонное (СТО).

Ежесменное (ежедневное) техническое обслуживание (ЕТО) проводится через каждые 8–10 часов эксплуатации тракторов и самоходных машин. Его осуществляют перед началом работы или в конце рабочего дня.

Периодические виды технического обслуживания осуществляются в зависимости от времени работы двигателя (ч), или от количества израсходованного топлива (кг), или от объема выполненных работ (усл.эт.га).

Техническое обслуживание тракторов, поставленных на производство после 1 января 1982 года, проводят соответственно ТО-1 через 125, ТО-2 через 500 и ТО-3 через 1000 часов (1:4:8).

В зависимости от конкретных условий допускается отклонение от нормативной периодичности (опережение или запаздывание) ТО-1, ТО-2, ТО-3 тракторов и самоходных машин до 10 %, ТО-1 и ТО-2 сельскохозяйственных машин – до 20 %.

Сроки проведения технического обслуживания **в зависимости от объема использованного топлива** (в кг) определяют на основе периодичности работы трактора и его среднечасового расхода топлива.

Сроки проведения технического обслуживания могут также определяться по объему выполненных работ **в усл.эт.га** тракторами каждой марки. В каждом конкретном хозяйстве периодичность проведения ТО устанавливается исходя из часовой производительности соответствующего агрегата и сроков проведения его технического обслуживания, выраженных в часах работы двигателя.

**Сезонное техническое обслуживание** выполняется при переходе к осенне-зимнему или весенне-летнему периоду эксплуатации. Оно включает комплекс операций, проведение которых дает возможность подготовить машину для ее эффективного использования в разное время года.

Для зерноуборочных комбайнов предусмотрена следующая периодичность технического обслуживания: ежегодное – перед началом (или после окончания) периода уборки; периодическое – через каждые 60 ч или после уборки каждых 150 га (с колебанием  $\pm 10\%$ ); послесезонное – после окончания уборки.

Техническое состояние прицепных и навесных машин проверяют во время выполнения ежесменного технического обслуживания тракторов, в агрегате с которыми они работают.

**Техническое обслуживание автомобилей** включает ЕТО, ТО № 1 и ТО № 2. ЕТО проводится раз в сутки, ТО № 1 и ТО № 2 – после определенного пробега в километрах, установленного для каждой марки автомобиля с учетом особенностей его использования (ТО № 1 – 1000–2500 км и ТО № 2 – 4000–10 000 км).



В каждом хозяйстве один-два раза в год проводится **технический (периодический) осмотр машин**. Его главная задача – проверить, как выполняются правила использования, технического обслуживания и хранения машин, определить их состояние и техническую готовность. Проверка и осмотр машин проводятся специалистами с участием бригадиров и трактористов-машинистов сельскохозяйственных организаций.

Важное значение имеет организация **ремонта** машин. Ремонты бывают **текущие и капитальные**. В ходе текущих ремонтов проводится замена или восстановление отдельных узлов машин и их регулировка. Капитальный ремонт выполняется тогда, когда полностью исчерпывается моторесурс машины. При капитальном ремонте проводятся: полная разборка машины, замена агрегатов узлов и деталей для восстановления их ресурса и других эксплуатационных характеристик. Для тракторов и комбайнов предусмотрены текущий и капитальный ремонты; для прицепных и навесных сельскохозяйственных машин – только текущий ремонт. Периодичность проведения текущих и капитальных ремонтов для разных машин характеризуется различными показателями. Межремонтные сроки для тракторов выражены в часах работы двигателя и килограммах израсходованного топлива или в гектарах условной пахоты; для комбайнов – в гектарах уборанной площади; для остальных сельскохозяйственных машин – в гектарах обработанной или уборанной площади.

Текущий ремонт трактора проводится через одно ТО-3, т. е. через 2000 часов наработки его двигателя. Капитальный ремонт проводится через два текущих ремонта, т. е. через 6000 часов работы двигателя. Полный ремонтный цикл тракторов (время от одного капитального ремонта до другого или от начала эксплуатации до капитального ремонта) включает один капитальный и два текущих ремонта.

Для остальных сельскохозяйственных машин предусмотрен только текущий ремонт. Сроки его проведения для разных машин устанавливаются в гектарах уборанной или обработанной площади: для картофелеуборочного комбайна – 60 га, для кукурузоуборочного – 80 га, для свеклоуборочного – 80 га, для силосоуборочного – 150 га, для тракторной сеялки – 200 га, для плуга – 300 га, для культиватора – 500 га.

**Для автомобилей** предусматриваются текущий и капитальный ремонты, которые проводятся в зависимости от их технического

состояния. Плановая норма пробега новых машин до капитального ремонта составляет 90–105 тыс. км.

Технологическим элементом ремонтного обслуживания является **диагностика** – это совокупность средств и мероприятий для получения информации о техническом состоянии сельскохозяйственной машины, ее узлов и агрегатов.

Организация технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка в сельскохозяйственной организации в основном зависит от ее хозяйственно-экономических условий, а также перспектив развития и укрепления ремонтно-технической службы.

Отличительная особенность эксплуатации машин, работающих в сельском хозяйстве, это кратковременное периодическое и интенсивное их использование с последующим длительным хранением. Как известно, зерновые комбайны работают в течение года от 10 до 30 дней, зерновые сеялки во время весеннего и осеннего сева используются 20–30 дней. После окончания сельскохозяйственных работ технику очищают, моют, консервируют и ставят на длительное хранение.

Поэтому наиболее рациональное использование тракторов, комбайнов, автомобилей, рабочих машин и орудий существенно зависит от условий их хранения.

Установлены следующие виды хранения техники на машинном дворе: **межсменное, кратковременное и длительное**.

**На межсменное хранение** технику устанавливают непосредственно по окончании сельскохозяйственных работ. Перерыв в использовании техники не должен превышать 9 дней. На месте проведения работ в перерыве между сменами обычно хранят уборочно-транспортную и посевную технику, машины при этом располагают группами. Составные части с машин не снимают, отключают аккумуляторные батареи, выполняют ежесменное техническое обслуживание, в том числе очищают технологические емкости и баки от остатков пестицидов и удобрений.

Сельскохозяйственные машины и орудия, не используемые свыше 10 дней, но не более 2 месяцев, устанавливают **на кратковременное хранение**. Для этих целей применяют площадки машинных дворов. Сборочные единицы, детали и узлы машин не снимают при сроках хранения до 1 месяца. При сроке хранения более 1 месяца снимают, сворачивают в рулон и сдают на склад полотняные и прорезиненные транспортные ленты, отключают аккумуляторные

батареи, проверяют и поддерживают в них номинальные значения уровня и плотности электролита.

Технику, не используемую свыше 2 месяцев, устанавливают **на длительное хранение**.

Существует несколько основных способов хранения техники на машинном дворе:

- в помещениях закрытого типа;
- под навесом;
- на оборудованных открытых площадках;
- комбинированный.

Наиболее эффективный способ хранения техники – **в помещениях закрытого типа**: машины, сборочные единицы и детали размещают в гаражах, ангарах, сараях, складах, в специальных или приспособленных помещениях, где они в меньшей степени подвергаются климатическим и атмосферным воздействиям. В закрытых помещениях в основном следует хранить сложные и дорогостоящие машины: сеялки, уборочные комбайны, машины и оборудование по внесению пестицидов, другую сложную технику, хранение которой на открытых площадках или под навесом приводит к выходу из строя отдельных сборочных единиц или ее разукрупнению.

На **оборудованных открытых площадках и под навесом** хранят несложные сельскохозяйственные машины – плуги, бороны, катки, культиваторы и др.

В настоящее время в СПК и госхозах и других сельскохозяйственных организациях наиболее распространен **комбинированный способ хранения** техники. Согласно ему сложные машины (комбайны, автомобили, зерноочистительные машины и машины для внесения удобрений) хранят в закрытых помещениях или под навесом, а простые машины (плуги, культиваторы, бороны, сеялки и др.) – на открытых, специально оборудованных площадках с твердым покрытием.

В каждом конкретном случае в хозяйстве определяется наиболее экономически эффективный способ хранения.

В комплексе работ по хранению сельскохозяйственной техники немаловажное значение имеет нормирование текущих затрат на ее хранение. Нормативы текущих затрат по машинному двору сельскохозяйственной организации – это комплексные материально-денежные затраты в расчете на одну сельскохозяйственную машину.

Полные текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники ( $I_{хр}$ ) определяют по следующей формуле:

$$I_{хр} = I_{зп} + I_{сс} + I_{гсм} + I_{рто} + I_a + I_{пр},$$

где  $I_{зп}$  – расходы на оплату труда за подготовку машин к хранению, их обслуживание в период хранения и снятие с хранения, тыс. руб.;

$I_{сс}$  – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

$I_{гсм}$  – стоимость топлива, смазочных и консервационных материалов, тыс. руб.;

$I_{рто}$  – затраты на ремонт и техническое обслуживание мест хранения и применяемого оборудования, тыс. руб.;

$I_a$  – амортизационные отчисления на реновацию основных средств, применяемых в процессе хранения сельскохозяйственной техники, тыс. руб.;

$I_{пр}$  – прочие расходы, тыс. руб.

Для хранения всей техники в закрытых помещениях требуются большие капитальные вложения на строительство машинного двора, гаражей, складских помещений, сараев и навесов. Однако эти значительные затраты окупаются в результате существенного продления срока службы хранимых машин и сокращения расходов на их ремонт, обслуживание. Кроме того, при хранении на открытых площадках увеличивается трудоемкость подготовки машин к хранению, удельный вес оплаты труда работников, подготавливающих технику к хранению, возрастает на 15–22 %, а удельный вес амортизации технических средств обслуживания, расходы на топливо, консервационные и смазочные материалы повышаются на 10–15 %. Поэтому для организации качественного хранения техники в сельскохозяйственных организациях необходимы хорошо оборудованные полевые станы, машинные дворы, площадки с твердым покрытием и т. д.

### Контрольные вопросы.

1. Что включает система технического обслуживания и ремонта машин?
2. Что такое техническое обслуживание?
3. Какие работы выполняются при техническом обслуживании машин?
4. Назовите виды технического обслуживания тракторов?

5. Какова периодичность проведения ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3 тракторов?

6. Назовите виды технического обслуживания автомобилей?

7. В чем состоит главная задача технического (периодического) осмотра машин?

8. Когда выполняется капитальный ремонт машин и какие работы при нем проводятся?

9. Какие работы выполняются при текущем ремонте машин?

10. Какова периодичность проведения текущих и капитальных ремонтов тракторов?

11. Что указывают в плане-графике технического обслуживания и ремонта машин?

12. Что позволяет определить план-график технического обслуживания и ремонта машин?

13. Как определяется количество ремонтов и технического обслуживания по каждой марке трактора?

14. Как определяется количество условных ремонтов?

15. Назовите методы выполнения ремонта сельскохозяйственной техники? В чем заключается сущность каждого метода?

16. Назовите существующие виды хранения сельскохозяйственной техники на машинном дворе.

17. Как осуществляется межсменное хранение сельскохозяйственной техники на машинном дворе?

18. Как осуществляется кратковременное хранение сельскохозяйственной техники на машинном дворе?

19. Назовите основные способы хранения сельскохозяйственной техники на машинном дворе.

## 9.2. Задания для самостоятельного выполнения

**Задание 9.2.1. Организация ремонта автотракторной техники.**

Определить число капитальных и текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1.

*Исходные данные* приведены в табл. 9.1. Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

## Исходные данные

| Наименование показателя   | № варианта |       |        |        |          |          |          |        |         |
|---|------------|-------|--------|--------|----------|----------|----------|--------|---------|
|   | 1          | 2     | 3      | 4      | 5        | 6        | 7        | 8      | 9       |
|   | А-В        | Г-Е   | Ж-И    | К-М    | Н-П      | Р-Т      | У-Х      | Ц-Щ    | Э-Я     |
| Марка трактора  | Т-150      | ДТ-75 | К-701  | К-744  | МТЗ-1522 | МТЗ-1221 | МТЗ-1025 | МТЗ-82 | МТЗ-522 |
| Годовой расчетный объем работы трактора (O <sub>п</sub> ), усл.эт.га        | 2227       | 1350  | 3 645  | 2 970  | 2106     | 1755     | 1420     | 1080   | 840     |
| Фактическая выработка от последнего, усл.эт.га:                             |            |       |        |        |          |          |          |        |         |
| – капитального ремонта (O <sub>к</sub> );                                   | 3825       | 2318  | 6 260  | 5 100  | 3620     | 3015     | 2450     | 1860   | 1450    |
| – текущего ремонта (O <sub>т</sub> );                                       | 2280       | 1382  | 3 730  | 3 040  | 2160     | 1800     | 1450     | 1110   | 860     |
| – ТО-3;   | 1260       | 760   | 2 052  | 1 672  | 1186     | 988      | 798      | 610    | 470     |
| – ТО-2;   | 615        | 373   | 1 007  | 820    | 582      | 485      | 390      | 300    | 230     |
| – ТО-1  | 135        | 82    | 221    | 180    | 128      | 110      | 90       | 70     | 50      |
| Периодичность проведения ремонтов и ТО (межремонтная выработка), усл.эт.га: |            |       |        |        |          |          |          |        |         |
| – капитальных (M <sub>к</sub> );  | 9900       | 6000  | 16 200 | 13 200 | 9360     | 7800     | 6300     | 4800   | 3720    |
| – текущих (M <sub>т</sub> );  | 3300       | 2000  | 5 400  | 4 400  | 3120     | 2600     | 2100     | 1600   | 1240    |
| – ТО-3 (M <sub>3</sub> );   | 1650       | 1000  | 2 700  | 2 200  | 1560     | 1300     | 1050     | 800    | 620     |
| – ТО-2 (M <sub>2</sub> );   | 825        | 500   | 1 350  | 1 100  | 780      | 650      | 525      | 400    | 310     |
| – ТО-1 (M <sub>1</sub> )  | 206        | 125   | 338    | 275    | 195      | 163      | 131      | 100    | 78      |

**Задание 9.2.2. Организация ремонта автомобильной техники.**

Определить нормы пробега до и после капитального ремонта, периодичности и трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта для автомобилей сельскохозяйственной организации.

*Исходные данные.*

Характеристики и условия эксплуатации для автомобилей сельскохозяйственной организации по вариантам приведены в табл. 9.2.

Номер варианта определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

В табл. 9.3 приведена классификация условий эксплуатации.

В табл. 9.4 дан ресурс транспортных средств и их составных частей до капитального ремонта (КР).

В табл. 9.5–9.7 приведены коэффициенты корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации ( $K_1$ ), корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы ( $K_2$ ), корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий ( $K_3$ ).

В табл. 9.8 приведены нормативы периодичности технического обслуживания (ТО) и трудоемкости ТО и текущего ремонта (ТР) подвижного состава автомобильного транспорта.

В табл. 9.9 приведены значения коэффициентов:  $K_4$  – корректирования нормативов удельной трудоемкости ТР и  $K_4^1$  – продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

В табл. 9.10 приведены значения коэффициента  $K_5$  – корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава.

В табл. 9.11 приведено распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве ТО и ТР.

В табл. 9.12 даны показатели продолжительности простоя грузовых автомобилей в техническом обслуживании и текущем ремонте.

Таблица 9.2

Характеристики и условия эксплуатации автомобилей

| Параметры                             | № варианта                  |                              |                   |                             |                   |                              |                             |                      |                        |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|
|                                       | 1                           | 2                            | 3                 | 4                           | 5                 | 6                            | 7                           | 8                    | 9                      | 10                          |
| Характеристика района                 | А-В                         | Г-Е                          | Ж-И               | К-М                         | Н-О               | П-Р                          | С-Т                         | У-Х                  | Ц-Щ                    | Э-Я                         |
| Условия движения                      | умеренный                   | умеренно-теплый              | жаркий сухой      | умеренно-холодный           | умеренно-холодный | умеренно-теплый влажный      | теплый влажный              | очень жаркий сухой   | умеренно-холодный      | холодный                    |
| Марка автомобиля                      | ГАЗ-53-12 (4,5 т)           | ГАЗ-3307 (4,5 т)             | ГАЗ-53А (4,0 т)   | ЗИЛ-130 (5,0 т)             | МАЗ-53371 (8,7 т) | КамАЗ-53212 (10 т)           | ГАЗ-САЗ-3701-01 (4,2 т)     | ЗИЛ-ММЗ-4510 (3,0 т) | МАЗ-5511 (8,5 т)       | КамАЗ-5511 (13,0 т)         |
| Количество автомобилей                | 10                          | 12                           | 14                | 16                          | 18                | 20                           | 22                          | 24                   | 26                     | 28                          |
| Пробег с начала эксплуатации, тыс. км | от 100 до 120               | от 110 до 130                | от 120 до 140     | от 130 до 150               | от 140 до 160     | от 150 до 170                | от 160 до 180               | от 170 до 190        | от 90 до 160           | от 150 до 190               |
| Условия движения                      | за пределами городской зоны | в малых городах              | в больших городах | за пределами городской зоны | в малых городах   | в больших городах            | за пределами городской зоны | в малых городах      | в больших городах      | за пределами городской зоны |
| Дорожные покрытия                     | асфальтобетон               | щебень, обработанный битумом | щебень без работ  | естественное грунтовое      | асфальтобетон     | щебень, обработанный битумом | щебень без обработки        | асфальтобетон        | естественное грунтовое | асфальтобетон               |
| Тип рельефа местности                 | равнинный                   | слабохолмистый               | холмистый         | гористый                    | горный            | равнинный                    | слабохолмистый              | холмистый            | гористый               | горный                      |

Таблица 9.3

## Классификация условий эксплуатации

| Категории условий эксплуатации | Условия движения  |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
|                                | за пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)   | в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне  | в больших городах (более 100 тыс. жителей)  |
| I                              | Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>   | –   | –   |
| II                             | Д <sub>1</sub> – Р <sub>4</sub><br>Д <sub>2</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub><br>Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>                                    | Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub><br>Д <sub>2</sub> – Р <sub>1</sub>   | –   |
| III                            | Д <sub>1</sub> – Р <sub>5</sub><br>Д <sub>2</sub> – Р <sub>5</sub><br>Д <sub>3</sub> – Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> | Д <sub>1</sub> – Р <sub>5</sub><br>Д <sub>2</sub> – Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> | Д <sub>1</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>2</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub><br>Д <sub>3</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>4</sub> – Р <sub>1</sub> |
| IV                             | Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>   | Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>   | Д <sub>2</sub> – Р <sub>5</sub><br>Д <sub>3</sub> – Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>4</sub> – Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub><br>Д <sub>5</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>  |
| V                              | Д <sub>6</sub> – Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>   |   |   |

## Примечания:

## 1. Дорожные покрытия:

- Д<sub>1</sub> – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;
- Д<sub>2</sub> – битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);
- Д<sub>3</sub> – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;
- Д<sub>4</sub> – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

– Д<sub>5</sub> – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

– Д<sub>6</sub> – естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

## 2. Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

- Р<sub>1</sub> – равнинный (до 200 м);
- Р<sub>2</sub> – слабохолмистый (от 200 до 300 м);
- Р<sub>3</sub> – холмистый (от 300 до 1000 м);
- Р<sub>4</sub> – гористый (от 1000 до 2000 м);
- Р<sub>5</sub> – горный (от 2000 м).

Таблица 9.4

## Ресурс транспортных средств и их составных частей до капитального ремонта

| Классификация подвижного состава                   | Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность, т) | Нормы пробега L, тыс. км |           |                 |               |                       |                  |
|--|--|--------------------------|-----------|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|
|  |  | подвижной состав         | двигатель | коробка передач | мост передний | мост задний (средний) | рулевой механизм |
| 1  | 2  | 3                        | 4         | 5               | 6             | 7                     | 8                |
| <b>Бортовые автомобили</b>                         |  |                          |           |                 |               |                       |                  |
| (3,0–5,0 т)  | ГАЗ-53-12 (4,5 т)                                      | 250                      | 200       | 250             | 250           | 250                   | 250              |
|  | ГАЗ-3307 (4,5 т)                                       | 300                      | 250       | 250             | 250           | 300                   | 300              |
|  | ГАЗ-53А (4,0 т)  | 250                      | 200       | 250             | 250           | 250                   | 250              |
| (5,0–8,0 т)  | ЗИЛ-130 (5,0 т)  | 300                      | 250       | 300             | 300           | 300                   | 300              |
|  | ЗИЛ-431410, -431510 (6,0 т)                            | 350                      | 300       | 350             | 350           | 350                   | 350              |
| (8,0 и более т)                                    | МАЗ-53371 (8,7 т)                                      | 600                      | 450       | 490             | 480           | 490                   | 490              |
|  | МАЗ-53362, -53363 (8,2 т)                              |                          |           |                 |               |                       |                  |
|  | КамАЗ-5320 (8,0 т)                                     | не регламентируется      | 300       | 300             | 300           | 300                   | 300              |
|  | КамАЗ-53212 (10 т)                                     |                          |           |                 |               |                       |                  |
|  | КамАЗ-5315 (8,2 т)                                     |                          |           |                 |               |                       |                  |
|  | КамАЗ-5325 (11,0 т)                                    |                          |           |                 |               |                       |                  |
| КрАЗ-250, -257 (14,5 т)                            | 250  | 225                      | 225       | 250             | 250           | 250                   |                  |
| <b>Бортовые автомобили повышенной проходимости</b> |  |                          |           |                 |               |                       |                  |
| (1,0–3,0 т)  | ГАЗ-66-11 (2,0 т)                                      | 250                      | 200       | 250             | 250           | 250                   | 250              |
|  | ЗИЛ-157КД (3,0 т)                                      | 300                      | 250       | 300             | 300           | 300                   | 300              |
| (3,0–5,0 т)  | ЗИЛ-131Н (3,8 т)                                       | 350                      | 300       | 350             | 350           | 350                   | 350              |
| (5,0–8,0 т)  | КамАЗ-43101 (6,0 т)                                    | не регламентируется      | 300       | 300             | 300           | 300                   | 300              |
|  | КамАЗ-43105, -43106 (7,0 т)                            |                          |           |                 |               |                       |                  |

| 1  | 2                             | 3                   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|--|-------------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Бортовые автомобили повышенной проходимости</b> |                               |                     |     |     |     |     |     |
| (8,0 и более т)                                    | КрАЗ-255Б1 (8,0 т)            | 160                 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
|  | КрАЗ-260 (9,5 т)              |                     |     |     |     |     |     |
| <b>Автомобили-самосвалы</b>                        |                               |                     |     |     |     |     |     |
| (3,0–5,0 т)  | ГАЗ-САЗ-3701-01 (4,2 т)       | 250                 | 200 | 250 | 250 | 250 | 250 |
|  | САЗ-3508 (3,7 т)              |                     |     |     |     |     |     |
|  | ФАЗ-35081 (3,7 т)             |                     |     |     |     |     |     |
|  | ЗИЛ-ММЗ-4510 (3,0 т)          | 300                 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| (5,0–8,0 т)  | КАЗ-4540-01 «Колхида» (5,5 т) | 150                 | 150 | 150 | 185 | 150 | 150 |
|  | ЗИЛ-ММЗ-554М (5,7 т)          | 300                 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 |
|  | ЗИЛ-ММЗ-4502 (6,0 т)          | 300                 | 250 | 300 | 300 | 300 | 300 |
|  | КамАЗ-55102 (7,0 т)           | не регламентируется | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| (8,0 и более т)                                    | МАЗ-5551 (8,5 т)              | 600                 | 450 | 490 | 480 | 490 | 490 |
|  | КрАЗ-256Б1 (12,5 т)           | 160                 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
|  | КамАЗ-55111 (13,0 т)          | не регламентируется | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации ( $K_1$ )\*

| Категории условий эксплуатации | Периодичность технического обслуживания | Удельная трудоемкость текущего ремонта | Пробег до капитального ремонта** | Расход запасных частей*** |
|--------------------------------|---|--|----------------------------------|---------------------------|
| I                              | 1,0                                     | 1,0                                    | 1,0                              | 1,0                       |
| II                             | 0,9                                     | 1,1                                    | 0,9                              | 1,1                       |
| III                            | 0,8                                     | 1,2                                    | 0,8                              | 1,25                      |
| IV                             | 0,7                                     | 1,4                                    | 0,7                              | 1,4                       |
| V                              | 0,6                                     | 1,5                                    | 0,6                              | 1,65                      |

Примечания:

\* После определения скорректированной периодичности ТО проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

\*\* При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя  $K_1$  принимается равным: 0,7 – для третьей категории эксплуатации; 0,6 – для IV категории и 0,5 – для V категории.

\*\*\* Соответственно коэффициент  $K_1$  корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4 – для III категории условий эксплуатации; 1,65 – для IV категории, 2,0 – для V категории.

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава ( $K_2$ )

| Модификация подвижного состава и организация его работы                     | Трудоемкость ТО и ТР | Пробег до КР | Расход запасных частей |
|---|----------------------|--------------|------------------------|
| 1   | 2                    | 3            | 4                      |
| Базовый автомобиль  | 1,00                 | 1,00         | 1,10                   |
| Седельные тягачи  | 1,10                 | 0,95         | 1,05                   |
| Автомобили с одним прицепом   | 1,15                 | 0,95         | 1,10                   |
| Автомобили с двумя прицепами  | 1,20                 | 0,85         | 1,20                   |
| Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км                        | 1,15                 | 0,85         | 1,20                   |
| Автомобили-самосвалы с одним прицепом при работе на коротких плечах до 5 км | 1,20                 | 0,80         | 1,25                   |

Окончание табл. 9.6

| 1                                      | 2         | 3    | 4    |
|--|-----------|------|------|
| Автомобили-самосвалы с двумя прицепами | 1,25      | 0,75 | 1,30 |
| Специализированный подвижной состав    | 1,10–1,20 | –    | –    |

Таблица 9.7

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий ( $K_3 = K_3^I K_3^{II}$ )

| Характеристика района   | Периодичность ТО | Удельная трудоемкость ТР | Пробег до КР | Расход запасных частей |
|---|------------------|--------------------------|--------------|------------------------|
| <b>Коэффициент <math>K_3^I</math></b>                             |                  |                          |              |                        |
| Умеренный   | 1,0              | 1,0                      | 1,0          | 1,0                    |
| Умеренно теплый, умеренно влажный, теплый влажный, теплый влажный | 1,0              | 0,9                      | 1,1          | 0,9                    |
| Жаркий сухой, очень жаркий сухой                                  | 0,9              | 1,1                      | 0,9          | 1,1                    |
| Умеренно холодный   | 0,9              | 1,1                      | 0,9          | 1,1                    |
| Холодный  | 0,9              | 1,2                      | 0,8          | 1,25                   |
| Очень холодный  | 0,8              | 1,3                      | 0,7          | 1,4                    |
| <b>Коэффициент <math>K_3^{II}</math></b>                          |                  |                          |              |                        |
| С высокой агрессивностью окружающей среды                         | 0,9              | 1,1                      | 0,9          | 1,1                    |

Таблица 9.8

Нормативы периодичности ТО и трудоемкости ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта

| Классификация подвижного состава                   | Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность, т) | Периодичность ТО, тыс. км |      | Трудоемкость технического обслуживания, чел-ч |      |      | Удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км |
|--|--|---------------------------|------|---|------|------|---|
|  |  | ТО-1                      | ТО-2 | ЕТО   | ТО-1 | ТО-2 |   |
| 1  | 2  | 3                         | 4    | 5   | 6    | 7    | 8                                       |
| <b>Бортовые автомобили</b>                         |  |                           |      |   |      |      |   |
| 3,0–5,0 т  | ГАЗ-53-12 (4,5 т)                                      | 4,0                       | 16,0 | 0,5   | 2,0  | 12,0 | 3,5                                     |
|  | ГАЗ-3307 (4,5 т)                                       | 4,0                       | 16,0 | 0,5   | 1,9  | 11,2 | 3,2                                     |
|  | ГАЗ-53А (4,0 т)  | 2,5                       | 12,5 | 0,42  | 2,2  | 9,1  | 3,8                                     |
| 5,0–8,0 т  | ЗИЛ-130 (5,0 т)  | 3,0                       | 12,0 | 0,45  | 2,2  | 10,8 | 3,4                                     |
|  | ЗИЛ-431410, -431510 (6,0 т)                            | 4,0                       | 16,0 | 0,45  | 2,2  | 10,8 | 3,4                                     |
| 8,0 и более т                                      | МАЗ-53371 (8,7 т)                                      | 8,0                       | 24,0 | 0,35  | 4,6  | 11,4 | 5,2                                     |
|  | МАЗ-53362, -53363 (8,2 т)                              | 8,0                       | 24,0 | 0,3   | 3,2  | 12,0 | 5,8                                     |
|  | КамАЗ-5320 (8,0 т)                                     | 4,0                       | 12,0 | 0,75  | 1,91 | 8,73 | 6,7                                     |
|  | КамАЗ-53212 (10 т)                                     | 4,0                       | 12,0 | 0,67  | 2,29 | 9,98 | 6,7                                     |
|  | КамАЗ-5315 (8,2 т)                                     | 4,0                       | 12,0 | 0,67  | 2,29 | 9,98 | 6,7                                     |
|  | КамАЗ-5325 (11,0 т)                                    | 4,0                       | 12,0 | 0,67  | 2,29 | 9,98 | 6,7                                     |
|  | КрАЗ-250, -257 (14,5 т)                                | 2,5                       | 12,5 | 0,5   | 3,5  | 14,7 | 6,2                                     |
| <b>Бортовые автомобили повышенной проходимости</b> |  |                           |      |   |      |      |   |
| 1,0–3,0 т  | ГАЗ-66-11 (2,0 т)                                      | 4,0                       | 16,0 | 0,4   | 2,1  | 9,0  | 3,6                                     |
|  | ЗИЛ-157КД (3,0 т)                                      | 3,0                       | 12,0 | 0,5   | 2,5  | 10,6 | 4,0                                     |
| 3,0–5,0 т  | ЗИЛ-131Н (3,8 т)                                       | 3,0                       | 12,0 | 0,45  | 2,5  | 10,8 | 3,6                                     |
| 5,0–8,0 т  | КамАЗ-43101 (6,0 т)                                    | 4,0                       | 12,0 | 0,94  | 2,7  | 11,0 | 8,3                                     |
|  | КамАЗ-43105, -43106 (7,0 т)                            | 4,0                       | 12,0 | 0,94  | 2,7  | 11,0 | 8,3                                     |
| 8,0 и более т                                      | КрАЗ-255Б1 (8,0 т)                                     | 2,5                       | 12,5 | 0,5   | 3,3  | 16,1 | 6,8                                     |
|  | КрАЗ-260 (9,5 т)                                       | 2,5                       | 12,5 | 0,6   | 4,4  | 18,4 | 7,8                                     |

| 1                           | 2                                | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   |
|-----------------------------|----------------------------------|-----|------|------|------|------|-----|
| <b>Автомобили-самосвалы</b> |                                  |     |      |      |      |      |     |
| 3,0–5,0 т                   | ГАЗ-САЗ-3701-01<br>(4,2 т)       | 2,5 | 12,5 | 0,42 | 2,2  | 9,1  | 3,8 |
|                             | САЗ-3508 (3,7 т)                 | 3,0 | 12,0 | 0,42 | 2,2  | 9,1  | 3,8 |
|                             | ФАЗ-35081 (3,7 т)                | 3,0 | 12,0 | 0,42 | 2,2  | 9,1  | 3,8 |
|                             | ЗИЛ-ММЗ-4510<br>(3,0 т)          | 3,0 | 12,0 | 0,45 | 2,5  | 10,6 | 4,0 |
| 5,0–8,0 т                   | КАЗ-4540-01<br>«Колхида» (5,5 т) | 2,2 | 11,0 | 0,35 | 3,5  | 11,6 | 4,6 |
|                             | ЗИЛ-ММЗ-554М<br>(5,7 т)          | 3,0 | 12,0 | 0,5  | 2,5  | 12,2 | 4,1 |
|                             | ЗИЛ-ММЗ-4502<br>(6,0 т)          | 3,0 | 12,0 | 0,5  | 2,5  | 12,2 | 4,1 |
|                             | КамАЗ-55102<br>(7,0 т)           | 4,0 | 12,0 | 0,75 | 1,91 | 8,73 | 6,7 |
| 8,0 и<br>более т            | МАЗ-5551 (8,5 т)                 | 8,0 | 24,0 | 0,4  | 4,6  | 11,0 | 5,2 |
|                             | КрАЗ-256Б1<br>(12,5 т)           | 2,5 | 12,5 | 0,45 | 3,7  | 14,7 | 6,4 |
|                             | КамАЗ-55111<br>(13,0 т)          | 4,0 | 12,0 | 0,75 | 1,91 | 8,73 | 6,7 |

Таблица 9.9

Коэффициенты корректирования: нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ), продолжительности простоя в ТО и ремонте ( $K_4^1$ )

| Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР | Грузовые автомобили |         |
|--|---------------------|---------|
|  | $K_4$               | $K_4^1$ |
| до 0,25  | 0,4                 | 0,7     |
| от 0,25 до 0,5   | 0,7                 | 0,7     |
| от 0,5 до 0,75   | 1,0                 | 1,0     |
| от 0,75 до 1,0   | 1,2                 | 1,2     |
| от 1,0 до 1,25   | 1,3                 | 1,3     |
| от 1,25 до 1,5   | 1,4                 | 1,3     |
| от 1,5 до 1,75   | 1,6                 | 1,3     |
| от 1,75 до 2,0   | 1,9                 | 1,3     |
| от 2,0 до 3,0  | 2,1                 | 1,3     |
| от 3,0 до 4,0  | 2,3                 | 1,4     |
| от 4,0 до 5,0  | 2,5                 | 1,4     |

Значения коэффициента корректирования нормативов ТО и ТР ( $K_5$ )

| Количество обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии | Количество технологически совместимых групп подвижного состава |      |         |
|--|--|------|---------|
|  | менее 3  | 3    | более 3 |
| до 100   | 1,15   | 1,20 | 1,30    |
| от 100 до 200  | 1,05   | 1,10 | 1,20    |
| от 200 до 300  | 0,95   | 1,00 | 1,10    |
| от 300 до 600  | 0,85   | 0,90 | 1,05    |
| свыше 600  | 0,80   | 0,85 | 0,95    |

Примечания:

- Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.
- Результирующий коэффициент корректирования нормативов получается путем перемножения отдельных коэффициентов:
  - при расчете периодичности ТО –  $K_1K_3$  (см. табл. 9.5, 9.7);
  - при определении пробега до капитального ремонта –  $K_1K_2K_3$  (см. табл. 9.5–9.7);
  - при расчете трудоемкости ТО –  $K_2K_5$  (см. табл. 9.6, 9.10);
  - при определении трудоемкости ТР –  $K_1K_2K_3K_4K_5$  (см. табл. 9.5–9.7, 9.9, 9.10);
  - при расчете расхода запасных частей –  $K_1K_2K_3$  (см. табл. 9.5–9.7).
- Результирующие коэффициенты корректирования нормативов периодичности ТО и пробега до КР не могут быть менее 0,5.
- Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте корректируется путем умножения нормативов, приведенных в табл. 9.12, на коэффициент  $K_4^1$  (см. табл. 9.9), зависящий от пробега с начала эксплуатации.

Таблица 9.11

Рекомендации по формированию производственно-технической базы для технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта

| Типы подвижного состава на автотранспортном предприятии | Марки транспортных средств |           |     |                |                  |  |
|---|----------------------------|-----------|-----|----------------|------------------|--|
|   | 1                          | 2         | 3   | 4              | 5                | 6  |
| Грузовые автомобили                                     | ИЖ, ВАЗ                    | УАЗ, ЕрАЗ | ГАЗ | ЗИЛ, КАЗ, Урал | МАЗ, КрАЗ, КамАЗ | Вольво, Рено, ЛИАЗ, Ивеко, Мерседес-Бенц |

Примечания:

- Технологически совместимая группа включает подвижной состав, конструкция которого позволяет использование одних и тех же постов и оборудования для ТО и ТР. По надобности группы дополняются автомобилями одного класса.



2. Организация постов и выбор оборудования для ТО и ТР подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляется с учетом производственной программы.

3. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Таблица 9.12

Продолжительность простоя грузовых автомобилей в техническом обслуживании и текущем ремонте

| Подвижной состав                           | ТО и ТР, дней/1000 км |
|--|-----------------------|
| Грузовые автомобили грузо-подъемностью, т: |                       |
| – от 0,3 до 5,0;                           | 0,40–0,50             |
| – от 6,0 до 12,0;                          | 0,50–0,60             |
| – от 13,0 до 24,0                          | 0,65–0,75             |
| Прицепы и полуприцепы                      | 0,10–0,20             |

Примечания:

1. Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

2. Результирующий коэффициент корректирования нормативов получается путем перемножения отдельных коэффициентов:

- при расчете периодичности ТО –  $K_1K_3$  (см. табл. 9.5, 9.7);
- при определении пробега до капитального ремонта –  $K_1K_2K_3$  (см. табл. 9.5–9.7);
- при расчете трудоемкости ТО –  $K_2K_5$  (см. табл. 9.6, 9.10);
- при определении трудоемкости ТР –  $K_1K_2K_3K_4K_5$  (см. табл. 9.5–9.7, 9.9, 9.10);
- при расчете расхода запасных частей –  $K_1K_2K_3$  (см. табл. 9.5–9.7).

3. Результирующие коэффициенты корректирования нормативов периодичности ТО и пробега до КР не могут быть менее 0,5.

4. Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте корректируется путем умножения нормативов, приведенных в табл. 9.12, на коэффициент  $K_4^1$  (см. табл. 9.9), зависящий от пробега с начала эксплуатации.

### Задание 9.2.3. Определение наиболее экономичной ремонтной мастерской.

Определить эффективность проектируемого варианта ремонта сельскохозяйственной техники. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента. Расчетные значения занесите в табл. 9.13.

Определение наиболее экономичной ремонтной мастерской

| № пп                   | Показатель  | Вариант |               |
|------------------------|---|---------|---------------|
|                        |   | базовый | проектируемый |
| <b>Исходные данные</b> |   |         |               |
| 1.1.                   | Годовой выпуск продукции, тыс. у.е.                                 |         |               |
| 1.2.                   | Производственная площадь, м <sup>2</sup>                            |         |               |
| 1.3.                   | Эксплуатационные затраты, тыс. у.е.                                 |         |               |
| 1.4.                   | Производственные фонды, тыс. у.е.                                   |         |               |
| 1.5.                   | Затраты труда, чел.-ч   |         |               |
| <b>Рассчитать</b>      |   |         |               |
| 2.1.                   | Фондоотдача, у.е.   |         |               |
| 2.2.                   | Выпуск продукции на 1 м <sup>2</sup> производственной площади, у.е. |         |               |
| 2.3.                   | Прибыль на 1 у.е. производственных фондов, у.е.                     |         |               |
| 2.4.                   | Производительность труда, у.е./чел.                                 |         |               |
| 2.5.                   | Количество условных ремонтов  |         |               |
| 2.6.                   | Себестоимость условного ремонта, у.е.                               |         |               |
| 2.7.                   | Капвложения на 1 условный ремонт, у.е.                              |         |               |
| 2.8.                   | Годовая экономия, у.е.  |         |               |
| 2.9.                   | Срок окупаемости, лет   |         |               |

**Исходные данные** приведены в табл. 9.14. Нормативная трудоемкость 1 условного ремонта – 300 чел.-ч.

Таблица 9.14

Исходные данные для определения наиболее экономичной ремонтной мастерской

| № варианта | Годовой выпуск продукции, тыс. у.е. |         | Производственная площадь, м <sup>2</sup> |         | Эксплуатационные затраты, тыс. у.е. |         | Производственные фонды, тыс. у.е. |         | Затраты труда, чел.-ч |         |
|------------|-------------------------------------|---------|--|---------|-------------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|-----------------------|---------|
|            | факт.                               | проект. | факт.                                    | проект. | факт.                               | проект. | факт.                             | проект. | факт.                 | проект. |
| 1          | 2                                   | 3       | 4  | 5       | 6                                   | 7       | 8                                 | 9       | 10                    | 11      |
| 1 (А-Б)    | 1060                                | 1700    | 560                                      | 672     | 838                                 | 894     | 1020                              | 1460    | 22 500                | 24 900  |
| 2 (В-Г)    | 700                                 | 1290    | 396                                      | 580     | 602                                 | 678     | 780                               | 1040    | 16 700                | 19 100  |
| 3 (Д-Е)    | 916                                 | 1816    | 418                                      | 649     | 744                                 | 776     | 1026                              | 1656    | 23 471                | 25 844  |

Окончание табл. 9.14

| 1        | 2    | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10     | 11     |
|----------|------|------|-----|------|------|------|------|------|--------|--------|
| 4 (Ж-З)  | 1040 | 1804 | 634 | 746  | 881  | 900  | 1242 | 1720 | 27 142 | 29 844 |
| 5 (И-К)  | 1414 | 1918 | 678 | 790  | 1256 | 1290 | 1496 | 1800 | 37 600 | 39 958 |
| 6 (Л-М)  | 1318 | 1878 | 712 | 824  | 774  | 786  | 1510 | 1948 | 25 210 | 28 100 |
| 7 (Н-О)  | 1512 | 2424 | 742 | 854  | 1000 | 1040 | 1640 | 2042 | 32 000 | 34 348 |
| 8 (П-Р)  | 502  | 1018 | 314 | 520  | 368  | 476  | 341  | 710  | 14 764 | 16 848 |
| 9 (С-Т)  | 684  | 1440 | 360 | 572  | 418  | 448  | 920  | 1146 | 16 285 | 19 040 |
| 10 (У-Х) | 1656 | 2362 | 760 | 872  | 1338 | 1432 | 1760 | 1856 | 36 131 | 38 744 |
| 11 (Ц-Ш) | 1968 | 2896 | 820 | 1034 | 1362 | 1456 | 2032 | 2410 | 39 360 | 42 184 |
| 12 (Щ-Э) | 1514 | 2442 | 871 | 993  | 1054 | 1072 | 1678 | 2032 | 32 913 | 35 955 |
| 13 (Ю-Я) | 1656 | 2848 | 781 | 1003 | 1456 | 1494 | 1780 | 2456 | 46 000 | 49 000 |

**Задание 9.2.4.**

Определить эффективность различных способов хранения сельскохозяйственной техники. Расчетные значения занести в табл. 9.15.

Таблица 9.15

Определение эффективности различных способов хранения сельскохозяйственной техники

| Показатель                                      | Способ хранения |                 |
|---|-----------------|-----------------|
|   | открытый        | комбинированный |
| 1   | 2               | 3               |
| <b>Исходные данные</b>                          |                 |                 |
| 1. Объем механизированных работ, тыс. усл.эт.га |                 |                 |
| 2. Балансовая стоимость техники, у.е.           |                 |                 |
| 3. Капиталовложения на хранение, у.е.           |                 |                 |
| 4. Затраты труда, чел.-ч                        |                 |                 |
| 5. Эксплуатационные затраты, у.е.:              |                 |                 |
| 5.1) заработная плата с начислениями            |                 |                 |
| 5.2) отчисления на амортизацию                  |                 |                 |
| 5.3) затраты на ГСМ                             |                 |                 |
| 5.4) прочие                                     |                 |                 |
| итого   |                 |                 |
| 5.5) затраты на ремонт                          |                 |                 |
| 5.6) затраты на хранение                        |                 |                 |
| итого   |                 |                 |
| всего   |                 |                 |

Окончание табл. 9.15

| 1   | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Рассчитать  |   |   |
| 6. Себестоимость механизированных работ, у.е.                         |   |   |
| 7. Трудоемкость хранения техники на 1 у.е. ее стоимости, чел.-ч/у.е.  |   |   |
| 8. Удельные затраты, связанные с хранением техники, у.е./усл.эт.га    |   |   |
| 9. Капвложения на 1 у.е. стоимости техники, у.е.                      |   |   |
| 10. Годовая экономия эксплуатационных издержек, у.е.                  |   |   |
| 11. Срок окупаемости, лет   |   |   |
| 12. Экономия трудовых затрат на 1 у.е. стоимости техники, чел.-ч/у.е. |   |   |

**Исходные данные** для определения эффективности различных способов хранения сельскохозяйственной техники приведены в табл. 9.16. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 9.16

Исходные данные для определения эффективности различных способов хранения сельскохозяйственной техники

| № варианта                      | Объем механизированных работ, тыс. усл.эт.га | Балансовая стоимость техники, у.е. | Капиталовложения на хранение, у.е. | Затраты труда, чел.-ч | Эксплуатационные затраты, у.е. |             |     |        |                   |                     |
|---------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------|-----|--------|-------------------|---------------------|
|                                 |  |                                    |                                    |                       | заработная плата               | амортизация | ГСМ | прочие | затраты на ремонт | затраты на хранение |
| 1                               | 2  | 3                                  | 4                                  | 5                     | 6                              | 7           | 8   | 9      | 10                | 11                  |
| <b>Открытый способ хранения</b> |  |                                    |                                    |                       |                                |             |     |        |                   |                     |
| 1 (А-Б)                         | 106  | 399 720                            | 3 400                              | 39 705                | 444,1                          | 9443,7      | 890 | 565    | 3180              | 50                  |
| 2 (В-Г)                         | 81   | 305 460                            | 3 080                              | 30 546                | 421,2                          | 7409,8      | 680 | 448    | 2511              | 42                  |
| 3 (Д-Е)                         | 92   | 346 920                            | 3 860                              | 31 224                | 460,0                          | 8530,0      | 773 | 514    | 2944              | 25                  |
| 4 (Ж-З)                         | 87   | 328 080                            | 3 210                              | 32 808                | 443,7                          | 8543,3      | 731 | 512    | 2871              | 45                  |
| 5 (И-К)                         | 72   | 271 500                            | 2 418                              | 27 150                | 368,6                          | 6874,8      | 605 | 410    | 2500              | 37                  |
| 6 (Л-М)                         | 84   | 316 770                            | 3 412                              | 29 565                | 452,8                          | 7963,2      | 706 | 475    | 3900              | 45                  |

Окончание табл. 9.16

| 1                               | 2   | 3       | 4      | 5      | 6     | 7      | 8   | 9   | 10   | 11  |
|---------------------------------|-----|---------|--------|--------|-------|--------|-----|-----|------|-----|
| 7 (Н-О)                         | 76  | 286 590 | 3 400  | 25 793 | 334,4 | 7512,6 | 638 | 447 | 2356 | 48  |
| 8 (П-Р)                         | 88  | 331 860 | 3 416  | 29 867 | 387,2 | 8535,8 | 739 | 509 | 2728 | 38  |
| 9 (С-Т)                         | 104 | 392 160 | 3 620  | 38 954 | 436,0 | 9026,0 | 874 | 545 | 3328 | 41  |
| 10 (У-Х)                        | 64  | 241 350 | 2 420  | 22 365 | 339,2 | 6320,8 | 538 | 378 | 2048 | 45  |
| 11 (Ц-Ш)                        | 105 | 396 000 | 3 616  | 39 400 | 440,0 | 9073,0 | 880 | 547 | 3300 | 48  |
| 12 (Щ-Э)                        | 101 | 380 070 | 3 412  | 34 152 | 421,0 | 8481,0 | 848 | 513 | 3330 | 46  |
| 13 (Ю-Я)                        | 95  | 358 260 | 3 420  | 32 123 | 420,0 | 8313,0 | 798 | 502 | 3040 | 49  |
| Комбинированный способ хранения |     |         |        |        |       |        |     |     |      |     |
| 1 (А-Б)                         | 109 | 399 720 | 29 430 | 32 244 | 403,3 | 7289,7 | 916 | 453 | 2400 | 325 |
| 2 (В-Г)                         | 86  | 305 460 | 23 220 | 25 455 | 326,8 | 6233,2 | 722 | 383 | 2050 | 257 |
| 3 (Д-Е)                         | 98  | 346 920 | 26 400 | 27 754 | 382,2 | 6527,8 | 823 | 407 | 2540 | 298 |
| 4 (Ж-З)                         | 96  | 328 080 | 25 900 | 26 246 | 381,0 | 6099,0 | 806 | 384 | 2310 | 275 |
| 5 (И-К)                         | 78  | 271 500 | 21 050 | 22 172 | 304,2 | 5661,8 | 655 | 348 | 2150 | 210 |
| 6 (Л-М)                         | 89  | 316 770 | 23 490 | 24 285 | 311,6 | 6218,4 | 748 | 385 | 2215 | 265 |
| 7 (Н-О)                         | 84  | 286 590 | 23 520 | 22 927 | 309,6 | 5664,4 | 706 | 352 | 2080 | 244 |
| 8 (П-Р)                         | 97  | 331 860 | 25 500 | 25 442 | 284,4 | 6429,6 | 815 | 396 | 2120 | 272 |
| 9 (С-Т)                         | 111 | 392 160 | 27 150 | 31 372 | 405,8 | 6848,2 | 932 | 430 | 2650 | 315 |
| 10 (У-Х)                        | 72  | 241 350 | 18 150 | 19 147 | 280,8 | 5984,2 | 605 | 342 | 1520 | 192 |
| 11 (Ц-Ш)                        | 108 | 396 000 | 29 400 | 32 000 | 352,0 | 7165,0 | 910 | 430 | 2350 | 315 |
| 12 (Щ-Э)                        | 106 | 380 070 | 26 400 | 30 216 | 384,0 | 6461,0 | 890 | 390 | 2450 | 310 |
| 13 (Ю-Я)                        | 99  | 358 260 | 25 650 | 28 422 | 391,0 | 6421,0 | 832 | 392 | 2250 | 305 |

**Методика решения.**

Полные текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники ( $I_x$ ) определяются по формуле:

$$I_x = I_{от} + I_a + I_{тр} + I_{ax} + I_{гсм} + I_{пн} + I_{пр},$$

где  $I_{от}$  – затраты на оплату труда с начислениями за подготовку машин к хранению, контроль и охрану в период хранения, снятие с хранения, руб., у.е.;

$I_a$  – амортизационные отчисления на здания, сооружения, технологическое оборудование, руб., у.е.;

$I_{тр}$  – затраты на текущий ремонт мест хранения техники, руб., у.е.;

$I_{ax}$  – амортизация производственной площади хранения, руб., у.е.;

$I_{гсм}$  – стоимость топлива и смазочных материалов, антикоррозионных покрытий, руб., у.е.;

$I_{пн}$  – затраты на приспособления и инвентарь, руб., у.е.;

$I_{пр}$  – прочие расходы (в том числе на электроэнергию и отопление), руб., у.е.

Заработную плату механизаторам и постоянным рабочим машинного двора начисляют на основании примерных норм времени на подготовку к хранению и снятие с хранения машин по сдельным ставкам 4 разряда, а за обслуживание и контроль в период хранения – по сдельным ставкам 3 разряда тарифной сетки трактористов-машинистов.

Затраты на амортизацию ( $I_a$ ) и текущий ремонт ( $I_{тр}$ ) технических средств обслуживания оборудования определяют по существующим нормам пропорционально удельной массе, трудоемкости при подготовке машин к хранению в общей трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка.

Затраты на электроэнергию вычисляют исходя из мощности осветительных установок машинного двора и времени их работы при стоимости электроэнергии (стоимость электроэнергии берется по последним ценам), руб./( $\text{кВт} \cdot \text{ч}$ ).

Под экономией понимается разность эксплуатационных затрат на использование сельскохозяйственных машин и орудий, отнесенных к их выработке при сравниваемых способах хранения.

**9.3. Примеры решения задач****Пример 9.3.1.**

Определить число капитальных и текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1.

**Исходные данные.**

Годовой расчетный объем работы трактора ДТ-75М  $O_n = 1485$  усл.эт.га. Фактическая выработка от последнего, усл.эт.га:

– капитального ремонта –  $O_{кр} = 2550$ ;

– текущего ремонта –  $O_{тр} = 1520$ ;

– ТО-3 –  $O_{ТО-3} = 830$ ;

– ТО-2 –  $O_{ТО-2} = 410$ ;

– ТО-1 –  $O_{ТО-1} = 90$ .

Имеется следующая периодичность проведения ремонтов и ТО (межремонтная выработка), усл.эт.га:

– капитальных –  $M_{кр} = 6600$ ;

– текущих –  $M_{тр} = 2200$ ;

– ТО-3 –  $M_{ТО-3} = 1100$ ;

- ТО-2 –  $M_{\text{ТО-2}} = 550$ ;
- ТО-1 –  $M_{\text{ТО-1}} = 137$ .

**Решение.**

1. Определяется число капитальных ремонтов:

$$n_{\text{кр}} = \frac{O_{\text{кр}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{кр}}} = \frac{2550 + 1485}{6600} = 0,61 \approx 0,$$

причем округление до целого числа здесь осуществляется в меньшую сторону.

2. Рассчитывается количество текущих ремонтов:

$$n_{\text{тр}} = \frac{O_{\text{тр}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{тр}}} - n_{\text{кр}} = \frac{1520 + 1485}{2200} - 0 = 1,37 \approx 1.$$

3. Определяется число ТО-3:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{O_{\text{ТО-3}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-3}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}} = \frac{830 + 1485}{1100} - 0 - 1 = 1,11 \approx 1.$$

4. Рассчитывается количество ТО-2:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{O_{\text{ТО-2}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}} - n_{\text{ТО-3}} = \frac{410 + 1485}{550} - 0 - 1 - 1 = 1,45 \approx 1.$$

5. Определяется число ТО-1:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{O_{\text{ТО-1}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-1}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}} - n_{\text{ТО-3}} - n_{\text{ТО-2}} = \frac{90 + 1485}{137} - 0 - 1 - 1 - 1 = 8,5 \approx 8.$$

**Пример 9.3.2.**

Определить нормы пробега до и после капитального ремонта, периодичности и трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта.

**Исходные данные** (см. задание № 9.2.2).

В транспортном хозяйстве сельскохозяйственной организации, расположенном в умеренном климатическом районе, работает 5 автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ-555, имеющих пробег с начала эксплуатации от 160 до 200 тыс. км. Автомобили эксплуатируются в пригородной зоне на дорогах со щебеночным покрытием, на холмистой местности.

**Решение.**

1. Дорожные условия эксплуатации относятся к III категории (табл. 9.3).

2. Норма пробега до капитального ремонта  $L_1$  определяется исходя из нормы пробега базового автомобиля ЗИЛ-130, где  $L = 300\ 000$  км, (табл. 9.4), с учетом результирующего коэффициента  $K$ :

$$L_1 = LK,$$

$$K = K_1 K_2 K_3.$$

Принимаем значения  $K_1 = 0,8$  (табл. 9.5),  $K_2 = 0,85$  (табл. 9.6),  $K_3 = 1,0$  (табл. 9.7).

Подставляя значения, получаем:

$$K = 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1 = 0,68,$$

$$L_1 = 300\ 000 \cdot 0,68 = 204\ 000 \text{ (км)}.$$

После КР норма пробега автомобиля должна составлять не менее 80 % от пробега до капитального ремонта, т. е.:

$$L_2 = 204\ 000 \cdot 0,8 = 163\ 200 \text{ (км)}.$$

3. Периодичность технического обслуживания принимается исходя из периодичности базового автомобиля ЗИЛ-130 с учетом данных табл. 9.5, 9.6, 9.7, 9.8.

Для ТО-1:  $L_1^1 = L^1 K_1 K_2 K_3 = 3000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2400$  (км).

Для ТО-2:  $L_1^{11} = L^{11} K_1 K_2 K_3 = 12\ 000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 9600$  (км).

4. Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта определяется исходя из трудоемкости для базового автомобиля ЗИЛ-130 (табл. 9.8) с учетом результирующего коэффициента  $K$ :

а) для технического обслуживания:

$$K = K_2 K_5.$$

$K_2 = 1,15$  (табл. 9.6);  $K_5 = 1,15$  (табл. 9.10).

Подставляя значения, получаем:

$$K = 1,15 \cdot 1,15 = 1,32;$$

б) для текущего ремонта:

$$K' = K_1' K_2' K_3' K_4' K_5'.$$

$K_1' = 1,2$  (табл. 9.5);  $K_2' = 1,15$  (табл. 9.6);  $K_3' = 1,0$  (табл. 9.7);  $K_4' = 1,2$  (табл. 9.8), так как здесь соотношение фактического и нормативного пробегов до первого КР составляет:  $160/204 = 0,78$  и  $200/204 = 0,98$ ;  $K_5 = 1,15$  (табл. 9.10).

Подставляя значения, получаем:

$$K' = K_1'K_2'K_3'K_4'K_5' = 1,2 \cdot 1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,15 = 1,90.$$

в) результаты расчетов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта приведены в табл. 9.17.

Таблица 9.17

Расчет трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| ЕТО  | $0,45 \cdot 1,2 = 0,54$ чел.-ч   |
| ТО-1 | $2,5 \cdot 1,32 = 3,3$ чел.-ч    |
| ТО-2 | $10,6 \cdot 1,32 = 13,99$ чел.-ч |
| ТР   | $4,0 \cdot 1,9 = 7,6$ чел.-ч     |

#### 9.4. Тест для самопроверки

**1. Система технического обслуживания и ремонта машин включает в себя:**

- Техническое обслуживание; эксплуатационную обкатку; ремонт; хранение.
- Техническое обслуживание; эксплуатационную обкатку; ремонт.
- Техническое обслуживание; ремонт; хранение.
- Техническое обслуживание и ремонт.

**2. В плане-графике технического обслуживания и ремонта машин указывают:**

- Выработку от последнего капитального или текущего ремонта до начала планируемого периода, календарные сроки проведения технического обслуживания и ремонта машин, установленные с учетом периодичности их выполнения.
- Выработку от последнего капитального или текущего ремонта до начала планируемого периода, объем работ на предстоящий период, календарные сроки проведения технического обслуживания и ремонта машин, установленные с учетом периодичности их выполнения.

в) Объем работ на предстоящий период, календарные сроки проведения технического обслуживания и ремонта машин, установленные с учетом периодичности их выполнения.

г) Выработку от последнего капитального или текущего ремонта до начала планируемого периода, объем работ на предстоящий период.

**3. План-график технического обслуживания и ремонта машин позволяет определить:**

а) Число разных видов технического обслуживания и ремонтов, которые следует провести в планируемый период, потребность в запасных частях, отдельных узлах и деталях по рабочим периодам; объем ремонтных работ; затраты материально-денежных средств на техническое обслуживание и ремонт.

б) Число разных видов технического обслуживания и ремонтов, которые следует провести в планируемый период, потребность в запасных частях, отдельных узлах и деталях по рабочим периодам; порядок контроля над сроками и качеством технического обслуживания и ремонта со стороны специалистов; затраты материально-денежных средств на техническое обслуживание и ремонт.

в) Число разных видов технического обслуживания и ремонтов, которые следует провести в планируемый период, потребность в запасных частях, отдельных узлах и деталях по рабочим периодам; порядок контроля над сроками и качеством технического обслуживания и ремонта со стороны специалистов; объем ремонтных работ.

г) Число разных видов технического обслуживания и ремонтов, которые следует провести в планируемый период, потребность в запасных частях, отдельных узлах и деталях по рабочим периодам; порядок контроля над сроками и качеством технического обслуживания и ремонта со стороны специалистов; объем ремонтных работ; затраты материально-денежных средств на техническое обслуживание и ремонт.

**4. Нормативная трудоемкость одного условного ремонта равна:**

- 100 чел.-ч;
- 150 чел.-ч;
- 300 чел.-ч;
- 311 чел.-ч.

**5. Основные методы выполнения ремонта сельскохозяйственной техники:**

- а) Обезличенный, необезличенный, агрегатный и поточный.
- б) Обезличенный, необезличенный и поточный.
- в) Обезличенный, агрегатный и поточный.
- г) Необезличенный, агрегатный и поточный.

**6. Особенность обезличенного метода ремонта:**

а) Неисправные агрегаты и узлы ремонтируются в специализированных ремонтных организациях или заменяются через их обменные пункты.

б) Восстановленные узлы и детали будут установлены на то техническое средство, с которого были сняты для ремонта.

в) Восстановленные узлы и детали могут быть доставлены на любой аналогичный ремонтный объект.

г) Все операции выполняются на специализированных рабочих местах в определенной технологической последовательности и с заданным ритмом.

**7. Особенность необезличенного метода ремонта:**

а) Неисправные агрегаты и узлы ремонтируются в специализированных ремонтных организациях или заменяются через их обменные пункты.

б) Восстановленные узлы и детали будут установлены на то техническое средство, с которого были сняты для ремонта.

в) Восстановленные узлы и детали могут быть доставлены на любой аналогичный ремонтный объект.

г) Все операции выполняются на специализированных рабочих местах в определенной технологической последовательности и с заданным ритмом.

**8. Особенность агрегатного метода ремонта:**

а) Неисправные агрегаты и узлы ремонтируются в специализированных ремонтных организациях или заменяются через их обменные пункты.

б) Восстановленные узлы и детали будут установлены на то техническое средство, с которого были сняты для ремонта.

в) Восстановленные узлы и детали могут быть доставлены на любой аналогичный ремонтный объект.

г) Все операции выполняются на специализированных рабочих местах в определенной технологической последовательности и с заданным ритмом.

**9. Особенность поточного метода ремонта:**

а) Неисправные агрегаты и узлы ремонтируются в специализированных ремонтных организациях или заменяются через их обменные пункты.

б) Восстановленные узлы и детали будут установлены на то техническое средство, с которого были сняты для ремонта.

в) Восстановленные узлы и детали могут быть доставлены на любой аналогичный ремонтный объект.

г) Все операции выполняются на специализированных рабочих местах в определенной технологической последовательности и с заданным ритмом.

**10. Виды хранения сельскохозяйственной техники на машинном дворе:**

а) Межсменное, длительное и кратковременное.

б) Межсменное и кратковременное.

в) Длительное и кратковременное.

г) Межсменное и длительное.

**11. Основные способы хранения техники на машинном дворе:**

а) Открытый и комбинированный.

б) Закрытый и комбинированный.

в) Открытый, закрытый и комбинированный.

г) Открытый и закрытый.

**12. При техническом обслуживании выполняются работы:**

а) Обкаточные, моечные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы.

б) Обкаточные, моечные, очистные, контрольные, диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, а также работы по консервации и расконсервации машин и их составных частей.

в) Обкаточные, моечные, очистные, контрольные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, а также

работы по консервации и расконсервации машин и их составных частей.

г) Моечные, очистные, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и монтажно-демонтажные работы, а также работы по консервации и расконсервации машин и их составных частей.

#### **13. Основные виды технического обслуживания тракторов:**

а) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); ежедневное.

б) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); послесезонное (ПСТО).

в) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3.

г) Ежедневное (ЕТО); три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО).

#### **14. Основные виды технического обслуживания автомобилей и прицепов:**

а) Ежедневное; периодическое № 1 (ТО-1) (номерное); периодическое № 2 (ТО-2).

б) Ежедневное (ЕТО); три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО).

в) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); послесезонное (ПСТО).

г) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); ежедневное.

#### **15. Основные виды технического обслуживания комбайнов:**

а) Ежедневное; периодическое № 1 (ТО-1) (номерное); периодическое № 2 (ТО-2).

б) Ежедневное (ЕТО); три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО).

в) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); послесезонное (ПСТО).

г) Три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО); ежедневное.

#### **16. Основные виды технического обслуживания сельскохозяйственных машин:**

а) Ежедневное (ЕТО); периодическое; послесезонное (ПСТО).

б) Ежедневное (ЕТО); послесезонное (ПСТО).

в) Ежедневное; периодическое № 1 (ТО-1) (номерное); периодическое № 2 (ТО-2).

г) Ежедневное (ЕТО); три периодических: ТО-1, ТО-2, ТО-3; сезонное (СТО).

#### **17. Количество технических обслуживаний ТО-1 для тракторов определяется по формуле:**

$$а) n_{ТО-1} = \frac{O_{ТО-1} + O_n}{M_{ТО-1}} + n_{кр} - n_{тр} - n_{ТО-3} - n_{ТО-2}$$

$$б) n_{ТО-1} = \frac{O_{ТО-1} + O_n}{M_{ТО-1}} + n_{кр} + n_{тр} - n_{ТО-3} - n_{ТО-2};$$

$$в) n_{ТО-1} = \frac{O_{ТО-1} + O_n}{M_{ТО-1}} + n_{кр} + n_{тр} + n_{ТО-3} - n_{ТО-2};$$

$$г) n_{ТО-1} = \frac{O_{ТО-1} + O_n}{M_{ТО-1}} - n_{кр} - n_{тр} - n_{ТО-3} - n_{ТО-2},$$

где  $n_{ТО-1}$  – число ТО-1;

$O_{ТО-1}$  – наработка трактора от последнего ТО-1 (моточасов, или кг израсходованного топлива, или усл.эт.га);

$O_n$  – нормативная годовая нагрузка на данный трактор (моточасов, или кг израсходованного топлива, или усл.эт.га);

$M_{ТО-1}$  – срок между двумя ТО-1 (моточасов, или кг израсходованного топлива, или усл.эт.га);

$n_{кр}$  – число капитальных ремонтов;

$n_{тр}$  – число текущих ремонтов;

$n_{ТО-3}$  – число ТО-3;

$n_{ТО-2}$  – число ТО-2.

### **9.5. Управляемая самостоятельная работа**

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

#### **Теоретические вопросы**

Работу следует начать с описания роли и задач ТО и ремонта техники, раскрыть, как в СПК (госхозе) организована работа технического обменного пункта в ремонтных мастерских.

1. Роль и задачи ТО и ремонта сельскохозяйственной техники.
2. Организация работы ремонтных мастерских сельскохозяйственных организаций.
3. Планирование ремонта и ТО сельскохозяйственной техники.
4. Совершенствование организации ремонта и ТО сельскохозяйственной техники в рыночных условиях.

### Практическое задание

#### СОСТАВЛЕНИЕ ГОДОВОГО ПЛАНА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА МАШИН

**Цель работы:** ознакомиться с различными способами определения числа капитальных и текущих ремонтов, а также всех видов технических обслуживаний в планируемом году. Получить практические навыки по расчету трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ и лимита денежных средств на их проведение, составлению годового плана ремонта и ТО машин.

#### Исходные данные.

Состав машинно-тракторного парка (МТП) производственного подразделения хозяйства (табл. 9.18); плановая годовая наработка по группам машин каждой марки (табл. 9.19).

Состав МТП в задании для всех студентов предусмотрен одинаковый, а годовая плановая наработка машин (номер варианта) задается каждому студенту отдельно.

Таблица 9.18

Состав машинно-тракторного парка

| Наименование и марка машины | Хозяйственный номер | Продолжительность эксплуатации, лет | Плановая годовая наработка, мото-ч* | Нарботка (мото-ч) со времени проведения последнего |      |      |      |         |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|------|------|------|---------|
|                             |                     |                                     |                                     | ТО-1   | ТО-2 | ТО-3 | ТР   | КР      |
| 1                           | 2                   | 3                                   | 4                                   | 5  | 6    | 7    | 8    | 9       |
| <b>Тракторы</b>             |                     |                                     |                                     |  |      |      |      |         |
| МТЗ-1522                    | 9                   | 4                                   |                                     | –  | 100  | –    | 600  | 4600*** |
| МТЗ-82                      | 1                   | 8 (4)**                             |                                     | 75   | 200  | 700  | 1700 | 3600    |
| МТЗ-82                      | 2                   | 7 (3)**                             |                                     | 25   | 400  | –    | 900  | 2800    |
| МТЗ-82                      | 3                   | 6 (2)**                             |                                     | 5  | –    | –    | 130  | 1930    |
| МТЗ-82                      | 4                   | 4                                   |                                     | 75   | –    | 200  | 1200 | 4700*** |

| 1               | 2  | 3       | 4 | 5  | 6   | 7   | 8    | 9       |
|-----------------|----|---------|---|----|-----|-----|------|---------|
| МТЗ-82          | 6  | 3       |   | 45 | 420 | 920 | 1920 | 3920*** |
| МТЗ-82          | 7  | 5       |   | –  | 40  | –   | 540  | 5940*** |
| МТЗ-82          | 15 | 1       |   | 95 | –   | 220 | –    | 1220*** |
| ДТ-75МЛ         | 8  | 6 (2)** |   | 30 | 130 | 630 | –    | 1630    |
| ДТ-75МЛ         | 10 | 2       |   | 50 | –   | –   | 300  | 2400*** |
| <b>Комбайны</b> |    |         |   |    |     |     |      |         |
| «Дон-1500»      | 11 | 6       |   | –  | –   | –   | –    | 900***  |
| «Лида-1300»     | 12 | 8       |   | –  | –   | –   | –    | 300     |
| СК-5            | 13 | 7       |   | –  | –   | –   | –    | 620     |
| КСК-100А        | 14 | 2       |   | –  | –   | –   | –    | 280***  |

Примечания:

\* Заполняется после расчета (см. п. 1 методики решения).

\*\* В скобках указана продолжительность эксплуатации после капитального ремонта.

\*\*\* Нарботка с начала эксплуатации.

Таблица 9.19

Плановая годовая наработка группы машин, мото-ч

| № варианта | Тракторы |          |         | Комбайны   |      |          |
|------------|----------|----------|---------|------------|------|----------|
|            | МТЗ-82   | МТЗ-1522 | ДТ-75МЛ | «Дон-1500» | СК-5 | КСК-100А |
| 1          | 6089     | 2700     | 1300    | 110        | 60   | 173      |
| 2          | 7100     | 2400     | 1500    | 98         | 70   | 168      |
| 3          | 8000     | 2100     | 1700    | 95         | 85   | 150      |
| 4          | 9100     | 1700     | 2300    | 88         | 72   | 175      |
| 5          | 7500     | 2800     | 1850    | 103        | 90   | 160      |
| 6          | 5800     | 2550     | 1900    | 99         | 83   | 155      |
| 7          | 8720     | 1600     | 1750    | 105        | 79   | 145      |
| 8          | 7380     | 1900     | 2030    | 90         | 68   | 148      |
| 9          | 9800     | 1400     | 1950    | 85         | 80   | 157      |
| 10         | 8500     | 2500     | 1800    | 120        | 87   | 153      |
| 11         | 9300     | 2200     | 2140    | 93         | 95   | 163      |
| 12         | 5300     | 2040     | 1750    | 87         | 92   | 170      |
| 13         | 8200     | 1800     | 2200    | 100        | 62   | 167      |
| 14         | 7640     | 2300     | 1600    | 89         | 75   | 165      |
| 15         | 6500     | 2600     | 1400    | 115        | 65   | 162      |



**Методика решения.**

1. Переписать в отчет исходные данные для составления плана (состав МТП и плановую наработку по группам машин каждой марки). Плановую годовую наработку распределяют по каждой машине в группе с учетом ее технического состояния (продолжительности эксплуатации), используя формулу:

$$O_{pi} = \frac{O_c k_{zi}}{\sum_{i=1}^n k_{zi}},$$

где  $O_{pi}$  – годовая плановая наработка  $i$ -го трактора;

$O_c$  – суммарная годовая наработка группы тракторов;

$k_{zi}$  – коэффициент корректирования годовой наработки  $i$ -го трактора в зависимости от срока эксплуатации (табл. 9.20);

$n$  – число тракторов в группе.

Таблица 9.20

Коэффициенты корректирования годовой наработки тракторов

| Тракторы          | Срок эксплуатации, лет |      |      |      |      |      |         |
|-------------------|------------------------|------|------|------|------|------|---------|
|                   | 1                      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | более 6 |
| Новые:            |                        |      |      |      |      |      |         |
| – гусеничные;     | 1,00                   | 0,90 | 0,85 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,60    |
| – колесные        | 1,00                   | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,70 | 0,70 | 0,65    |
| После капитально- |                        |      |      |      |      |      |         |
| го ремонта:       |                        |      |      |      |      |      |         |
| – гусеничные;     | 0,80                   | 0,75 | 0,70 | 0,60 | 0,55 | 0,55 | 0,55    |
| – колесные        | 0,85                   | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,65 | 0,65    |

Результаты расчетов записать в графу 4 табл. 9.18.

2. Изучить способы определения числа ремонтов машин и технических обслуживаний по учебной литературе [8, 10, 12, 18] и лекционному курсу.

3. Определить потребность в капитальном ремонте тракторов МТЗ-1522, ДТ-75МЛ и комбайнов с учетом доремонтной (межремонтной) наработки. Значение межремонтной наработки для условий реальной эксплуатации можно принять из табл. 9.21.

Показатели долговечности машин в различных условиях эксплуатации, тыс. мото-ч

| Наименование и марка машины                      | Нормальная эксплуатация (80 % ресурс) |                    | Реальная эксплуатация (средняя наработка) |                     |
|--|---------------------------------------|--------------------|---|---------------------|
|  | до 1-го капремонта                    | до 2-го капремонта | до 1-го капремонта                        | до 2-го капремонта  |
| <b>Тракторы</b>                                  |                                       |                    |   |                     |
| К-700, К-701                                     | 8,0                                   | 2,8–3,4            | 3,4–5,2<br>(4,5)                          | 2,3–3,1<br>(3,0)    |
| Т-150К   | 8,0                                   | 3,0–4,3            | 4,8–6,4<br>(5,6)                          | 2,5–4,0<br>(3,5)    |
| МТЗ-2522,<br>МТЗ-1522,<br>МТЗ-1221,<br>МТЗ-80/82 | 10,0                                  | 3,8–4,5            | 4,4–7,8<br>(6,2)                          | 3,1–4,5<br>(4,2)    |
| Т-25А  | 10,0                                  | –                  | 2,4–4,0<br>(3,5)                          | (2,7)               |
| Т-16МГ   | 7,0                                   | –                  | 2,6–4,3<br>(3,7)                          | (2,8)               |
| ДТ-75МВ/75МЛ                                     | 6,0                                   | 2,3–3,0            | 3,0–4,6<br>(4,0)                          | 1,3–2,7<br>(2,5)    |
| ДТ-75Н   | 9,0                                   | –                  | (5,0)                                     | (4,0)               |
| Т-70С  | 8,0                                   | 2,6–3,1            | 2,9–4,6<br>(4,0)                          | 2,2–3,1<br>(3,0)    |
| <b>Комбайны</b>                                  |                                       |                    |   |                     |
| «Дон-1500»                                       | 1,5                                   | 0,67–0,97          | 0,97–1,15<br>(1,1)                        | 0,60–0,90<br>(0,80) |
| «Лида-1300»                                      | 1,6                                   | 0,70–0,90          | 0,98–1,20                                 | 0,70–0,90           |
| КЗС-7  | 1,4                                   | 0,50–0,70          | 0,70–0,90                                 | 0,45–0,70           |
| КЗР-10   | 1,4                                   | 0,50–0,70          | 0,70–0,90                                 | 0,45–0,70           |
| КДП-3000   | 1,2                                   | 0,50–0,70          | 0,70–0,80                                 | 0,60–0,70           |
| КПК-3000   | 1,5                                   | 0,6–0,90           | 0,90–1,10                                 | 0,60–0,90           |

*Примечание.* В скобках приведено среднее значение наработки в условиях Республики Беларусь.

Число капитальных ремонтов тракторов МТЗ-82 следует определить по годовому коэффициенту охвата ремонтом, используя формулу:

$$n_k = N_m k_o k_3 k_b,$$

где  $N_m$  – число машин данной марки;

$k_o$  – годовой коэффициент охвата капитальным ремонтом машин данной марки;

$k_3$  – зональный поправочный коэффициент к годовому коэффициенту охвата капитальным ремонтом машин;

$k_b$  – поправочный коэффициент к годовому коэффициенту охвата капитальным ремонтом тракторов, учитывающий средний возраст машин данной марки в парке.

Этот метод применяют при большом количестве тракторов одной марки, если в результате расчета получается  $n_k > 1$ . При определении числа капитальных ремонтов тракторов годовой коэффициент охвата ремонтом  $k_o$  принимают по данным табл. 9.22, для комбайнов  $k_o = 0,15$ .

Таблица 9.22

Годовые коэффициенты охвата капитальным ремонтом тракторов

| Марка                                 | Коэффициент охвата $k_o$ |
|---------------------------------------|--------------------------|
| МТЗ-2522, К-701М, К-701, К-700А       | 0,10                     |
| МТЗ-1522                              | 0,09                     |
| МТЗ-1221, МТЗ-80, МТЗ-82              |                          |
| МТЗ-310, Т-25А, Т-30А, Т-16М, Т-16МГ  | 0,03                     |
| ДТ-175С, ДТ-175М, ДТ-75МВ, ДТ-75МЛ    | 0,10                     |
| ДТ-75Н, ДТ-75Д, ДТ-75Т, Т-70С, Т-70СМ | 0,08                     |

Выполнить расчет с учетом доремонтной (межремонтной) наработки. Сравнить полученные результаты и сделать вывод.

4. Определить потребность в плановых текущих ремонтах. Число плановых текущих ремонтов тракторов МТЗ-1522 и ДТ-75МЛ рассчитывают по формуле для каждого трактора отдельно:

$$n_{тр} = \frac{O_{тр} + O_n}{M_{тр}} - n_{кр},$$

где  $n_{тр}$  – число текущих ремонтов;

$O_{тр}$  – наработка тракторов от последнего текущего ремонта (ч, или кг израсходованного топлива, или усл.эт.га);

$O_n$  – срок между двумя текущими ремонтами или периодичность проведения ресурсного диагностирования (для всех тракторов принята 1700–2100 ч);

$M_{тр}$  – периодичность проведения текущих ремонтов, усл.эт.га;

$n_{кр}$  – число плановых капитальных ремонтов по данному трактору.

Если наработка тракторов после текущих ремонтов в хозяйстве не учитывается, плановое число текущих ремонтов определяют по маркам машин:

$$n_{тр} = \frac{n_m O_{г.с}}{M_{тр}} - n_{кр},$$

где  $n_m$  – число тракторов данной марки;

$O_{г.с}$  – средняя планируемая наработка на один трактор данной марки.

Сравнить результаты расчетов потребности в текущих ремонтах тракторов МТЗ-80 по двум вышеприведенным формулам.

Для каждого комбайна, за исключением тех, для которых в плане предусмотрен капитальный ремонт, планируют текущий ремонт.

Кроме плановых текущих ремонтов тракторов и комбайнов в процессе их использования проводят также неплановые, связанные с устранением неисправностей и проведением предупредительных работ. При составлении годового плана затраты труда на плановый и неплановый текущие ремонты тракторов определяют по формуле:

$$T_{т.т} = n_m O_{г.с} N_{уд.т},$$

где  $T_{т.т}$  – общая трудоемкость текущего ремонта тракторов каждой марки (оцениваются общей трудоемкостью его проведения на плановый и неплановый ремонты), чел.-ч;

$N_{уд.т}$  – удельная нормативная трудоемкость текущего ремонта на 1000 мото-ч для тракторов данной марки, чел.-ч (табл. 9.23).

Трудоемкость текущего ремонта комбайнов приведена в табл. 9.24.

Таблица 9.23

Удельная трудоемкость технического обслуживания, ремонта и хранения тракторов

| Тракторы         | Общая удельная трудоемкость |                          | В том числе по видам работ |                          |                       |                          |                          |                          |                       |                          |
|------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                  |                             |                          | капитальный ремонт         |                          | текущий ремонт        |                          | техническое обслуживание |                          | хранение              |                          |
|                  | чел.-ч на 1000 мото-ч       | чел.-ч на 1000 усл.эт.га | чел.-ч на 1000 мото-ч      | чел.-ч на 1000 усл.эт.га | чел.-ч на 1000 мото-ч | чел.-ч на 1000 усл.эт.га | чел.-ч на 1000 мото-ч    | чел.-ч на 1000 усл.эт.га | чел.-ч на 1000 мото-ч | чел.-ч на 1000 усл.эт.га |
| К-701М           | 409,1                       | 136,4                    | 60,7                       | 20,2                     | 247,5                 | 82,5                     | 74,4                     | 24,8                     | 26,5                  | 8,8                      |
| К-701            | 436,9                       | 145,6                    | 63,3                       | 21,1                     | 270,0                 | 90,0                     | 77,1                     | 25,7                     | 26,5                  | 8,8                      |
| МТЗ-2522         | 362,8                       | 137,9                    | 51,0                       | 19,4                     | 244,0                 | 92,8                     | 46,8                     | 17,8                     | 21,0                  | 8,0                      |
| Т-150К           | 348,3                       | 162,0                    | 53,4                       | 24,8                     | 220,0                 | 102,3                    | 55,2                     | 25,9                     | 19,2                  | 8,9                      |
| МТЗ-1522         | 281,7                       | 137,5                    | 28,0                       | 13,7                     | 194,0                 | 94,6                     | 43,9                     | 21,4                     | 15,8                  | 7,8                      |
| МТЗ-1221         | 216,3                       | 127,4                    | 26,0                       | 15,3                     | 134,0                 | 79,1                     | 41,3                     | 24,3                     | 15,0                  | 8,8                      |
| МТЗ-80           | 163,3                       | 198,7                    | 14,8                       | 17,8                     | 100,1                 | 120,6                    | 36,4                     | 49,3                     | 12,0                  | 14,5                     |
| МТЗ-82           | 169,8                       | 195,2                    | 18,0                       | 20,7                     | 103,5                 | 119,0                    | 36,4                     | 41,8                     | 11,9                  | 13,7                     |
| ЮМЗ-6            | 154,1                       | 205,5                    | 13,4                       | 17,9                     | 86,3                  | 115,1                    | 41,4                     | 55,2                     | 13,0                  | 17,3                     |
| Т-25А,<br>Т-25А1 | 112,5                       | 255,7                    | 15,7                       | 35,7                     | 60,8                  | 138,2                    | 24,0                     | 54,5                     | 12,0                  | 27,3                     |
| Т-16М            | 90,8                        | 227,0                    | 14,6                       | 36,5                     | 43,2                  | 108,0                    | 22,0                     | 55,0                     | 11,0                  | 27,5                     |
| Т-130            | 442,8                       | 238,4                    | 62,7                       | 33,9                     | 296,0                 | 160,0                    | 56,9                     | 30,2                     | 27,2                  | 14,7                     |
| ДТ-175С          | 353,3                       | 185,9                    | 68,9                       | 36,3                     | 216,0                 | 113,7                    | 47,4                     | 24,9                     | 21,0                  | 11,1                     |
| ДТ-75М           | 291,3                       | 224,0                    | 35,3                       | 27,2                     | 192,0                 | 147,7                    | 49,5                     | 38,1                     | 14,5                  | 11,2                     |
| Т-70С            | 223,0                       | 223,0                    | 44,7                       | 44,7                     | 120,8                 | 120,8                    | 38,0                     | 38,0                     | 19,5                  | 19,5                     |

Таблица 9.24

Годовая трудоемкость ремонта комбайнов, чел.-ч

| Наименование и марка комбайна | Всего | В том числе          |                  |             |
|-------------------------------|-------|----------------------|------------------|-------------|
|                               |       | капитального ремонта | текущего ремонта |             |
|                               |       |                      | планового        | непланового |
| 1                             | 2     | 3                    | 4                | 5           |
| Зерноуборочные                |       |                      |                  |             |
| «Дон-1500»                    | 290   | 60                   | 172,5            | 57,5        |
| «Лида-1300»                   | 247   | 51                   | 147,0            | 49,0        |
| КЗС-7                         | 258   | 53,5                 | 153,5            | 51,0        |
| КЗР-10                        | 314   | 65                   | 186,3            | 62,7        |

Окончание табл. 9.24

| 1                  | 2   | 3  | 4     | 5    |
|--------------------|-----|----|-------|------|
| Кормоуборочные     |     |    |       |      |
| К-Г-6              | 264 | 64 | 150,0 | 50,0 |
| КДП-3000, КПК-3000 | 183 | 45 | 103,0 | 35,0 |
| Е-280, Е-281       | 226 | 53 | 129,8 | 43,2 |
| Е-301, Е-302       | 164 | 40 | 93,0  | 31,0 |
| Кукурузоуборочные  |     |    |       |      |
| КСКУ-6, КПК-3      | 196 | 36 | 120,0 | 40,0 |
| Свеклоуборочные    |     |    |       |      |
| КС-6Б              | 181 | 69 | 84,0  | 28,0 |
| РКС-6              | 131 | 45 | 64,5  | 21,5 |
| БМ-6А              | 66  | 10 | 42,0  | 14,0 |
| Картофелеуборочные |     |    |       |      |
| ККУ-2А, Л-605      | 94  | 25 | 51,7  | 17,3 |
| Льноуборочные      |     |    |       |      |
| ЛК-4А              | 56  | 10 | 34,5  | 11,5 |

5. Определить число технических обслуживаний каждого вида. Для тракторов МТЗ-1522 число ТО определяют по формуле.

Если известна наработка машин с начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта на начало года, то число ТО каждого трактора и автомобиля определяют по формуле:

$$n_{ТОi} = \frac{O_n + O_r}{M_{ТОi}} - \sum n_r - \sum n_{ТОi+1} - \sum n_{ТОn}$$

где  $n_{ТОi}$  – число планируемых ТО  $i$ -го вида;

$O_n$  – наработка от начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта до начала планируемого года;

$O_r$  – планируемая годовая наработка машины;

$M_{ТОi}$  – периодичность проведения ТО  $i$ -го вида;

$\sum n_r$  – число ремонтов, выполненных с начала эксплуатации и предусмотренных в планируемом году (для автомобиля  $n_r = 0$ );

$\sum n_{ТОi+1}$  – число ТО высших номеров по сравнению с  $i$ -м видом в планируемом году;

$\sum n_{ТОn}$  – число ТО равных и высших номеров по сравнению с  $i$ -м видом до планируемого года.

Если в хозяйстве не ведется учет проведенных текущих ремонтов и ТО по каждой машине, то сначала определяют их число с на-

чала эксплуатации или после капитального ремонта до начала планируемого года:

– для тракторов ДТ-75МЛ графическим способом (рис. 9.1);

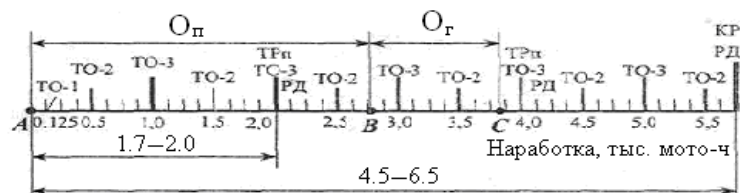


Рис. 9.1. Структура ремонтного цикла трактора:

ТР<sub>п</sub> – текущий ремонт плановый, РД – ресурсное диагностирование, КР – капитальный ремонт

– для тракторов МТЗ-80 по формулам:

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{O_{\text{ТО-3}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-3}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}};$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{O_{\text{ТО-2}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}} - n_{\text{ТО-3}};$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{O_{\text{ТО-1}} + O_{\text{п}}}{M_{\text{ТО-1}}} - n_{\text{кр}} - n_{\text{тр}} - n_{\text{ТО-3}} - n_{\text{ТО-2}},$$

где  $O_{\text{ТО}i}$  – фактическая выработка трактора от последнего  $\text{ТО}i$ ;

– для комбайнов по формулам:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{n_{\text{м}} O_{\text{т.к}}}{M_{\text{ТО-2}}};$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{n_{\text{м}} O_{\text{т.к}}}{M_{\text{ТО-1}}} - n_{\text{ТО-2}},$$

где  $O_{\text{т.к}}$  – средняя годовая наработка на комбайн данной марки, мото-ч.

Периодичность проведения ТО-1 и ТО-2 комбайнов и сложных самоходных машин принимают соответственно 60 и 240 мото-ч, сложных самоходных машин – 60 и 240 ч работы. ТО-2 комбайнов, сложных самоходных и самоходных машин планируют, если их наработка за сезон больше 300 ч.

Если наработка комбайнов в хозяйстве учитывается в гектарах убранной площади, периодичность ТО устанавливают в этих единицах, используя коэффициенты перевода (табл. 9.25).

Таблица 9.25

Коэффициенты взаимного перевода мото-часов и физических гектаров убранной площади

| Марка комбайнов         | Значения коэффициентов перевода |                |
|-------------------------|---------------------------------|----------------|
|                         | физ. га/мото-ч                  | мото-ч/физ. га |
| КЗР-10                  | 2,40                            | 0,42           |
| «Дон-1500», МЕГА-218    | 2,10                            | 0,48           |
| СК-6                    | 1,17                            | 0,86           |
| СК-5                    | 1,00                            | 1,00           |
| КС К-100, «Полесье-700» | 1,33                            | 0,75           |
| КС-1,8                  | 0,55                            | 1,80           |
| КС-2,6                  | 0,66                            | 1,50           |
| К-281                   | 1,06                            | 0,94           |
| КПС-5Г, Е-301           | 3,10                            | 0,32           |
| КС-6, КС-6Б             | 0,50                            | 2,00           |
| РКС-6, БМ-6А            | 0,60                            | 1,66           |
| КСТ-3А                  | 4,00 физ. га/ч                  | 2,55 ч/физ. га |
| ККУ-2А, Л-605           | 0,17                            | 6,00           |
| ЛКВ-4Т, «Русь»          | 0,33                            | 3,00           |

6. Рассчитать годовую лимит денежных затрат на все виды ремонтов и технических обслуживаний, на замену гусениц или шин по удельным затратам на 1 ч наработки (табл. 9.26 и табл. 9.27) без учета изменения цен в связи с инфляцией.

Таблица 9.26

Удельные затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение тракторов (по состоянию на 01.01.1990), руб./ч, руб./усл.эт.га

| Марки тракторов         | Общие удельные затраты |           | В том числе по видам работ |           |                |           |                     |           |                          |           |          |           |
|-------------------------|------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------|-----------|---------------------|-----------|--------------------------|-----------|----------|-----------|
|                         |                        |           | капитальный ремонт         |           | текущий ремонт |           | замена шин, гусениц |           | техническое обслуживание |           | хранение |           |
|                         | мото-ч                 | усл.эт.га | мото-ч                     | усл.эт.га | мото-ч         | усл.эт.га | мото-ч              | усл.эт.га | мото-ч                   | усл.эт.га | мото-ч   | усл.эт.га |
| 1                       | 2                      | 3         | 4                          | 5         | 6              | 7         | 8                   | 9         | 10                       | 11        | 12       | 13        |
| К-701, К-701М, МТЗ-2522 | 5,01                   | 1,55      | 0,96                       | 0,29      | 1,90           | 0,59      | 1,55                | 0,48      | 0,50                     | 0,16      | 0,10     | 0,03      |

Окончание табл. 9.26

|                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   |
| К-700,<br>К-700А | 4,15 | 1,58 | 0,58 | 0,22 | 1,91 | 0,73 | 1,12 | 0,43 | 0,46 | 0,17 | 0,08 | 0,03 |
| МТЗ-1522         | 3,44 | 1,72 | 0,65 | 0,33 | 1,52 | 0,76 | 0,72 | 0,36 | 0,48 | 0,24 | 0,07 | 0,03 |
| МТЗ-80           | 1,08 | 1,24 | 0,16 | 0,18 | 0,44 | 0,51 | 0,24 | 0,27 | 0,21 | 0,24 | 0,03 | 0,04 |
| МТЗ-82           | 1,14 | 1,27 | 0,16 | 0,14 | 0,45 | 0,52 | 0,25 | 0,28 | 0,21 | 0,24 | 0,03 | 0,04 |
| ЮМЗ-6            | 0,86 | 1,14 | 0,10 | 0,14 | 0,35 | 0,47 | 0,19 | 0,25 | 0,20 | 0,26 | 0,02 | 0,02 |
| Т-25,<br>Т-25А1  | 0,28 | 1,86 | 0,06 | 0,39 | 0,11 | 0,74 | 0,04 | 0,28 | 0,06 | 0,37 | 0,01 | 0,07 |
| Т-16А            | 0,20 | 1,96 | 0,05 | 0,39 | 0,07 | 0,73 | 0,04 | 0,43 | 0,03 | 0,31 | 0,01 | 0,10 |
| Т-130            | 3,53 | 1,91 | 0,67 | 0,36 | 1,62 | 0,86 | 0,64 | 0,34 | 0,49 | 0,27 | 0,11 | 0,06 |
| ДТ-75            | 1,64 | 1,28 | 0,31 | 0,24 | 0,82 | 0,64 | 0,17 | 0,13 | 0,31 | 0,24 | 0,03 | 0,03 |
| Т-70С            | 1,54 | 1,47 | 0,34 | 0,32 | 0,85 | 0,81 | 0,12 | 0,12 | 0,17 | 0,16 | 0,06 | 0,06 |

Таблица 9.27

Удельные затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение уборочных машин (по состоянию на 01.01.1990), руб./ч, руб./физ. га

| Марки машин           | Общие удельные затраты |         | Капитальный ремонт |         | В том числе по видам работ |         |                     |         |                          |         |          |         |
|-----------------------|------------------------|---------|--------------------|---------|----------------------------|---------|---------------------|---------|--------------------------|---------|----------|---------|
|                       |                        |         |                    |         | текущий ремонт             |         | замена шин, гусениц |         | техническое обслуживание |         | хранение |         |
|                       | мото-ч                 | физ. га | мото-ч             | физ. га | мото-ч                     | физ. га | мото-ч              | физ. га | мото-ч                   | физ. га | мото-ч   | физ. га |
| 1                     | 2                      | 3       | 4                  | 5       | 6                          | 7       | 8                   | 9       | 10                       | 11      | 12       | 13      |
| <b>Зерноуборочные</b> |                        |         |                    |         |                            |         |                     |         |                          |         |          |         |
| «Дон-1500»            | 26,69                  | 12,71   | 4,80               | 2,29    | 15,76                      | 7,60    | 1,33                | 0,63    | 1,33                     | 0,63    | 3,47     | 1,65    |
| «Лида-1300»           | 22,68                  | 10,80   | 4,08               | 1,95    | 13,40                      | 6,40    | 1,13                | 0,54    | 1,13                     | 0,54    | 2,95     | 1,40    |
| КЗС-7                 | 23,75                  | 11,31   | 4,27               | 2,04    | 14,03                      | 6,76    | 1,18                | 0,56    | 1,18                     | 0,56    | 3,09     | 1,47    |
| КЗР-10                | 28,83                  | 13,73   | 5,18               | 2,47    | 17,02                      | 8,21    | 1,44                | 0,68    | 1,44                     | 0,68    | 3,74     | 1,78    |
| <b>Кормоуборочные</b> |                        |         |                    |         |                            |         |                     |         |                          |         |          |         |
| КИН-1500              | 7,31                   | 5,50    | 1,75               | 1,32    | 4,68                       | 3,52    | 0,29                | 0,22    | 0,15                     | 0,11    | 0,44     | 0,33    |
| КПК-3000              | 10,80                  | 8,12    | 2,59               | 1,95    | 6,91                       | 5,20    | 0,43                | 0,32    | 0,22                     | 0,16    | 0,65     | 0,49    |
| Е-280,<br>Е-281       | 11,95                  | 11,27   | 2,87               | 2,70    | 7,65                       | 7,21    | 0,48                | 0,45    | 0,24                     | 0,23    | 0,71     | 0,68    |
| Е-301,<br>Е-302       | 25,57                  | 8,25    | 6,14               | 1,98    | 16,37                      | 5,28    | 1,02                | 0,33    | 0,51                     | 0,17    | 1,53     | 0,49    |

Окончание табл. 9.27

|                           |      |       |      |       |      |       |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1                         | 2    | 3     | 4    | 5     | 6    | 7     | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   |
| <b>Свеклоуборочные</b>    |      |       |      |       |      |       |      |      |      |      |      |      |
| КС-6                      | 6,81 | 13,62 | 1,63 | 3,27  | 4,36 | 8,72  | 0,27 | 0,54 | 0,14 | 0,27 | 0,41 | 0,82 |
| КС-6Б                     | 8,32 | 16,64 | 2,00 | 4,00  | 5,32 | 10,65 | 0,33 | 0,66 | 0,17 | 0,33 | 0,50 | 1,00 |
| БМ-6,<br>БМ-6А            | 4,61 | 7,69  | 1,11 | 1,85  | 2,95 | 4,92  | 0,18 | 0,31 | 0,09 | 0,15 | 0,28 | 0,46 |
| КСТ-3А                    | 4,71 | 18,86 | 1,13 | 4,53  | 3,02 | 12,07 | 0,19 | 0,75 | 0,09 | 0,38 | 0,28 | 1,13 |
| <b>Картофелеуборочные</b> |      |       |      |       |      |       |      |      |      |      |      |      |
| ККУ-2А                    | 6,86 | 40,35 | 1,65 | 9,68  | 4,39 | 25,83 | 0,27 | 1,61 | 0,14 | 0,81 | 0,41 | 2,42 |
| Е-665,<br>Е-667           | 7,47 | 45,20 | 1,79 | 10,85 | 4,78 | 28,93 | 0,30 | 1,81 | 0,15 | 0,90 | 0,45 | 2,71 |
| Е-668                     | 8,44 | 55,02 | 2,02 | 13,20 | 5,40 | 32,10 | 0,34 | 2,20 | 0,17 | 1,10 | 0,51 | 3,30 |
| Е-686                     | 3,55 | 15,05 | 0,86 | 3,62  | 2,27 | 9,63  | 0,14 | 0,60 | 0,07 | 0,30 | 0,21 | 0,90 |
| <b>Льноуборочные</b>      |      |       |      |       |      |       |      |      |      |      |      |      |
| ЛКВ-4Т,<br>ЛКВ-4А         | 2,94 | 8,91  | 0,70 | 2,14  | 1,88 | 5,70  | 0,12 | 0,36 | 0,06 | 0,18 | 0,18 | 0,53 |

Результаты расчетов затрат денежных средств записать в табл. 9.28. Затраты на ТО и ремонт сельскохозяйственных машин можно принять в размере 40 % от общих затрат на ТО и ремонт тракторов.

Таблица 9.28

Годовой лимит денежных средств на ТО и ремонт машин

| Наименование и марка машин | Число машин | Годовая наработка, мото-ч | КР                       |                              | ТР                       |                              | ТО                       |                              | Замена шин (гусениц)     |                              |
|----------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                            |             |                           | удельные затраты, руб./ч | суммарные затраты, тыс. руб. | удельные затраты, руб./ч | суммарные затраты, тыс. руб. | удельные затраты, руб./ч | суммарные затраты, тыс. руб. | удельные затраты, руб./ч | суммарные затраты, тыс. руб. |
| <b>Тракторы</b>            |             |                           |                          |                              |                          |                              |                          |                              |                          |                              |
| К-701М и т. д.             | 5           | 1200                      | 0,96                     | 5,76                         | 1,90                     | 11,4                         | 0,50                     | 5,0                          | 1,55                     | 9,3                          |
| <b>Комбайны</b>            |             |                           |                          |                              |                          |                              |                          |                              |                          |                              |
| «Дон-1500» и т. д.         |             |                           |                          |                              |                          |                              |                          |                              |                          |                              |
| <b>С.-х. машины</b>        |             |                           |                          |                              |                          |                              |                          |                              |                          |                              |
| <b>Итого</b>               |             |                           |                          |                              |                          |                              |                          |                              |                          |                              |

7. Годовой план ТО и ремонта машин оформить в виде табл. 9.29, куда записать результаты расчетов. Затраты на хранение машин в задании не рассчитывают.

Таблица 9.29

Годовой план ТО и ремонтов машин

| Наименование и марка машин | Число машин | КР             |                              | ТР                      |                            |                              | Техническое обслуживание |      |      |     | Замена шин (гусениц), тыс. руб. |                            |                               |
|----------------------------|-------------|----------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|------|------|-----|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                            |             | число ремонтов | суммарные затраты, тыс. руб. | число плановых ремонтов | общая трудоемкость, чел.-ч | суммарные затраты, тыс. руб. | число обслуживаний       |      |      |     |                                 | общая трудоемкость, чел.-ч | общая сумма затрат, тыс. руб. |
|                            |             |                |                              |                         |                            |                              | ТО-3                     | ТО-2 | ТО-1 | СТО |                                 |                            |                               |
| <b>Тракторы</b>            |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| МТЗ-1522                   |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| МТЗ-80                     |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| ДТ-75МЛ                    |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| <b>Комбайны</b>            |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| «Дон-1500»                 |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| СК-5                       |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| КСК-100А                   |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| С.-х. машины               |             |                |                              |                         |                            |                              |                          |      |      |     |                                 |                            |                               |
| <b>Итого</b>               | -           | -              | -                            | -                       | -                          | -                            | -                        | -    | -    | -   | -                               | -                          |                               |

8. Привести составленный план ТО и ремонта машин и все расчеты, указанные в разделе 9.5.

## 10. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕФТЕХОЗЯЙСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

### 10.1. Основные вопросы темы

Для организации работы машинно-тракторного парка, автомобилей и других машин требуется большое количество нефтепродуктов.

**Нефтехозяйство** – это одно из структурных подразделений сельскохозяйственной организации, имеющее своих работников и материально-технические средства. Оно организуется для планового снабжения хозяйства нефтепродуктами (т.е. их получения, хранения, отпуска и транспортировки) с наименьшими потерями с целью своевременного выполнения механизированных работ и обеспечения топливом и смазочными материалами автопарка и других потребителей.

СПК и госхозы, а также другие организации АПК используют свыше 40 % дизельного топлива и более 30 % бензина от их общего количества, потребляемого во всех отраслях народного хозяйства. Затраты на ГСМ составляют свыше 20 % от всех эксплуатационных расходов на выполнение механизированных работ.

Рациональное использование нефтепродуктов – это один из важнейших факторов снижения издержек производства и роста его эффективности. Поэтому в основных направлениях дальнейшего совершенствования хозяйственной деятельности АПК РБ большое внимание уделяется бережному отношению к расходованию нефтепродуктов.

Вопросы рациональной организации использования нефтепродуктов и всего нефтехозяйства можно объединить в следующие основные *группы*:

- определение потребности хозяйств в нефтепродуктах;
- организация снабжения и хранения запасов топливно-смазочных материалов;

– организация заправки тракторов и комбайнов и учет нефтепродуктов;

– обслуживание нефтехозяйства.

В общую потребность хозяйства в нефтепродуктах включают топливо и смазочные масла, расходуемые на основную работу тракторов, автомобилей, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, холостые проезды, ремонт и техническое обслуживание, запуск двигателей, обкатку новых машин и машин после ремонта.

Нефтепродукты расходуются на выполнение следующих видов работ:

– **полевых механизированных** (пахота, дискование, культивация, сев, уборка и др.);

– **транспортных** (внутрихозяйственные и межхозяйственные перевозки, услуги населению и т. д.);

– **стационарных механизированных** (сушка зерна, приготовление травяной муки, кормоприготовление и т. д.);

– **вспомогательных** (ремонт, техническое обслуживание, обкатка машин, обучение механизаторов и др.).

Нефтепродукты используются тракторами, автомобилями, самоходными комбайнами, стационарными машинами и установками. При этом в большинстве случаев в качестве нефтепродуктов там используются дизельное топливо и бензин. Расчет потребности в ГСМ необходимо вести раздельно по каждому виду топлива.

Годовая потребность в дизельном топливе ( $G_r$ ) определяется по следующей формуле (л, кг, т и т. д.):

$$G_r = G_{тр} + G_k + G_{ст} + G_a + G_p,$$

где  $G_{тр}$  – потребность в топливе для тракторов;

$G_k$  – для комбайнов и других самоходных машин;

$G_{ст}$  – для работы стационарных машин;

$G_a$  – для автомобилей, работающих на дизельном топливе;

$G_p$  – для проведения ремонта и технического обслуживания, обкатки двигателей и других потребностей ремонтно-механической мастерской.

Потребность в дизельном топливе точнее всего можно определить по индивидуальным нормам с использованием технологических карт и норм расхода топлива по каждому виду работы с учетом объема выполняемых механизированных работ.

В практике СПК и госхозов широкое распространение получило исчисление годовой потребности по групповым, укрупненным нормам ( $G_n$ ). Годовую потребность в дизельном топливе в каждом конкретном случае определяют следующим образом:

$$G_n = \sum U_j q_j,$$

где  $U_j$  – объем  $j$ -й механизированной работы, выполненной тракторами, комбайнами, стационарными машинами и другими техническими средствами (га, усл.эт.га, ч, мото-ч, т и т. д.);

$q_j$  – удельный расход топлива на выполнение единицы  $j$ -й механизированной работы (л, кг и т. д.).

Потребность в топливе для работы комбайнов определяют по индивидуальным нормам его расхода на прямом комбайнировании, кошении в валки, их подборе и обмолоте и т. д. Потребность в топливе для стационарных двигателей и силовых установок рассчитывается отдельно по каждому двигателю, исходя из продолжительности их работы в течение года и норм расхода топлива.

Расход топлива на ремонт, обкатку тракторов, комбайнов, автомобилей устанавливается в соответствии с планом ремонта машин в хозяйстве и нормами расхода топлива на данные цели.

Расход масел и пластичных смазок на эксплуатацию и техническое обслуживание машин определяют в соответствии с нормами их расхода, установленными в процентах к израсходованному топливу (примерно 1:(12–15)).

Потребность в топливе для обучения кадров рассчитывают в соответствии с планом их подготовки на курсах трактористов-машинистов и водителей и лимита расхода топлива для обучения одного учащегося.

Планирование потребности топлива для автомобильного транспорта основано на следующих нормах:

– на 100 км пробега (индивидуально для автомобиля определенной марки), или линейная норма;

– на 100 т · км (для автомобилей и автопоездов): 1,3 л – для автомобилей с дизельным двигателем и 2 л – с карбюраторными;

– на каждую езду с грузом (дополнительно к линейным нормам для грузовых автомобилей-самосвалов) – 0,25 л;

– на каждую тонну собственной массы прицепа (при работе грузовых автомобилей с прицепом): с дизельным двигателем автомобиля – 1,3 л, с бензиновым (карбюраторным) – 2 л;

– на 1 ч работы – для автомобилей-авторефрижераторов, автомастерских.

Следует иметь в виду, что грузовые автомобили, привлекаемые в СПК и госхозы на уборку урожая и заготовку кормов из других предприятий и организаций, обеспечиваются ГСМ за счет фондов хозяйств, которые привлекают данную технику для сельскохозяйственных работ.

Расчет потребности топлива для легковых и специальных автомашин, работа которых учитывается только в километрах пробега, производится по линейным нормам его расхода и по плановому пробегу. Годовые нормы расхода топлива (лимиты) устанавливаются на следующие группы автомобилей: легковые, автобусы, пожарные, санитарные, автокраны и автомастерские.

План завоза топлива предусматривает не только его годовую потребность ( $G_{гп}$ ), но и нормативный запас ( $G_{нз}$ ), а также остаток топлива на конец года ( $G_{ост}$ ):

$$G_з = G_{гп} + G_{нз} - G_{ост},$$

где  $G_з$  – масса топлива, подлежащая завозу в течение года.

Завоз топлива планируют по периодам (на квартал, на сев и уборку урожая и т. д.), а выборку – по графику, согласованному со снабженческой организацией.

Затраты на приобретение каждой  $j$ -й партии нефтепродуктов (на условиях ее поставки – франко-хозяйство) определяют по формуле, руб.:

$$И_{тсмj} = G_{зj}Ц_{прj} + Ц_{трj} + Ц_{рj},$$

где  $И_{тсмj}$  – затраты на приобретение  $j$ -го нефтепродукта для хозяйства, руб.;

$G_{зj}$  – масса  $j$ -го нефтепродукта, подлежащая завозу в течение года, т;

$Ц_{прj}$  – цена приобретения единицы массы  $j$ -го нефтепродукта, руб./т;

$Ц_{трj}$  – затраты на транспортировку партии  $j$ -го нефтепродукта, руб.;

$Ц_{рj}$  – затраты на погрузку и разгрузку партии  $j$ -го нефтепродукта (смазочных материалов), руб..

Для упрощения расчета затрат на нефтепродукты в хозяйствах определяют комплексную цену 1 т основного топлива (дизельного топлива и бензина), для чего используют соотношение весовых и ценовых показателей расхода основного топлива и смазочных

материалов. Комплексная цена основного топлива, как правило, на 8–10 % выше цены его приобретения.

В практике организации снабжения и хранения запасов нефтепродуктов имеют место различные методы и подходы.

Нефтепродукты (топливо и смазочные материалы) в хозяйство завозят специализированным транспортом или в специально предназначенной таре и емкостях. Возможно применение централизованного завоза снабженческой организацией, что предусматривает заключение договора поставки. Сельскохозяйственная организация может осуществлять доставку нефтепродуктов собственными средствами.

На каждую партию нефтепродукта оформляется товарно-транспортная накладная, в которой указывается наименование топлива (смазочного материала), его марка, плотность и количество. Она является основным документом для приемки товара. Приняв нефтепродукты и сделав отметку о получении указанного в накладной товара, заведующий нефтескладом сдает товарно-транспортную накладную в бухгалтерию хозяйства.

СПК и госхозы нашей республики в большинстве случаев имеют типовые нефтебазы (нефтесклады) на: 40, 80, 150, 300, 600 и 1200 м<sup>3</sup>. В типовых проектах предусматривается полная механизация всех операций с нефтепродуктами при их сливе, хранении, выдаче, а также возможность их контроля и компьютерного учета. В отдельных механизированных бригадах (отделениях) имеются стационарные посты заправки машин. Заправка тракторов в бригадах (отделениях), расположенных в пределах 10–15 км от нефтесклада, производится с помощью передвижных постов.

Для хранения всего ассортимента получаемых нефтепродуктов используются емкости нефтесклада (резервуары, бочки и мелкая тара). Так, в типовом нефтескладе на 80 м<sup>3</sup>, который обслуживает 1 человек, должны быть установлены резервуарные емкости на 90 м<sup>3</sup>, в том числе: для дизельного топлива – 35, бензина – 35, котельного топлива – 5 и масел – 15 м<sup>3</sup>. Они могут быть установлены в надземном или подземном расположении. Небольшие партии топлива и масел допускается хранить в бочках или банках. Бочки и банки с нефтепродуктами располагают только пробками вверх.

На нефтескладе хозяйства должна быть следующая документация:

– паспорт нефтесклада и технические паспорта на установленное оборудование;



– инструкции по использованию и хранению нефтепродуктов, общей технике безопасности и мерам безопасности при обращении с этилированным бензином;

- паспорта и формуляры топливо- и маслораздаточных колонок;
- журнал учета ремонта и поверки оборудования нефтесклада.

**Экономное использование нефтепродуктов** – это один из важнейших факторов снижения издержек производства и роста его эффективности. Сокращения расхода ГСМ можно добиться наряду с применением энергосберегающих технологий также и при проведении агрономических, технических, экономико-организационных мероприятий:

1. Сокращение технологических операций, их совершенствование при возделывании сельскохозяйственных культур; применение рациональных севооборотов с использованием бобовых трав; оптимальное размещение культур в соответствии с их биологическими особенностями и потенциальным плодородием почвы по отношению к различным культурам; перенос части мобильных процессов на стационар и др.

2. Рациональное использование нефтепродуктов наряду с нормированием их расхода также предусматривает рационализацию состава базы нефтепродуктов: наличие требуемых емкостей для хранения ГСМ; необходимое число пунктов заправки; нужное количество постов заправки на нефтескладе; количественный и марочный состав транспорта для доставки нефтепродуктов.

3. Борьба со всеми видами потерь при получении, хранении и отпуске топлива является одной из наиболее важных задач нефтехозяйства. Для этого резервуары нефтескладов хозяйства должны быть прочно герметизированы с наличием дыхательных клапанов, заполнять их топливом рекомендуется на 95–98 % емкости. Для сокращения потерь от испарения бензин следует хранить в заглубленных резервуарах большой вместимости. Например, при хранении бензина в резервуарах 50 м<sup>3</sup> его потери составляют 0,7 т в год, а при хранении такого же количества его в бочках по 250 л – 3,5 т в год. Значительные потери и перерасход нефтепродуктов наблюдаются при эксплуатации МТП с большой изношенностью.

4. Наиболее экономное отношение к расходу топлива и смазочных материалов наблюдается в подрядных (хозрасчетных) подразделениях хозяйств (отделения, фермы, механизированные бригады и звенья), поскольку полученная экономия ГСМ увеличивает доход подрядного коллектива. Руководитель такого подразделения, зная,

какой должен быть расход топлива при выполнении полевых работ или работ в животноводстве, ежедневно ведет учет его расхода и оперативно принимает меры при обнаружении его перерасхода.

### **Контрольные вопросы.**

1. На выполнение каких основных видов работ расходуются нефтепродукты в сельском хозяйстве?
2. Как определяется годовая потребность хозяйства в дизельном топливе?
3. Как исчисляется годовая потребность хозяйства в дизельном топливе по групповым, укрупненным нормам?
4. Как определяют потребность в топливе для работы комбайнов?
5. Как определяют потребность в топливе для стационарных двигателей и силовых установок?
6. На каких нормах основано планирование потребности топлива для автомобильного транспорта?
7. В каких случаях увеличиваются нормы расхода топлива для автомобилей?
8. Как составляется план завоза топлива?
9. Как рассчитывают стоимость топлива для его завоза?
10. Каким образом осуществляется снабжение хозяйств нефтепродуктами?
11. Как определяют численность и состав работников, обслуживающих нефтехозяйство?
12. Каким образом осуществляется прием нефтепродуктов?
13. Как осуществляется хранение нефтепродуктов?
14. Какая документация должна быть на центральном нефтескладе хозяйства?
15. Назовите основные агрономические, технические, экономико-организационные мероприятия, которые направлены на сокращение расхода нефтепродуктов.

### **10.2. Задания для самостоятельного выполнения**

#### **Задание 10.2.1.**

Изучить методику планирования сельскохозяйственной организации в нефтепродуктах (дизельном топливе).

По данным годового отчета и технологическим картам хозяйства определить:

1) потребность сельскохозяйственной организации в дизельном топливе для выполнения работ по возделыванию и уборке зерновых культур;

2) средневзвешенную норму расхода топлива на 1 усл.эт.га.

### Задание 10.2.2.

Используя методику решения, показанную в примере 10.2.2, определить общую потребность хозяйства в дизельном топливе и количество дизельного топлива, которое требуется завезти, т.

**Исходные данные** приведены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

## Исходные данные

| № варианта | Требуется дизельного топлива по нормам на работы |                                     |                   |              | Остаток на начало года, т |
|------------|--|-------------------------------------|-------------------|--------------|---------------------------|
|            | тракторов  | комбайнов и других самоходных машин | землеройных машин | прочих машин |                           |
| 1          | 2  | 3                                   | 4                 | 5            | 6                         |
| 1          | 1267,97  | 34,32                               | 70,51             | 148,94       | 113,52                    |
| 2          | 1521,56  | 41,18                               | 84,61             | 178,73       | 136,22                    |
| 3          | 1369,41  | 37,07                               | 76,15             | 160,86       | 122,60                    |
| 4          | 1711,76  | 46,33                               | 95,19             | 201,07       | 153,25                    |
| 5          | 1626,17  | 44,02                               | 90,43             | 191,02       | 145,59                    |
| 6          | 1219,63  | 33,01                               | 67,82             | 143,26       | 109,19                    |
| 7          | 1341,59  | 36,31                               | 74,60             | 157,59       | 120,11                    |
| 8          | 1435,50  | 38,85                               | 79,83             | 168,62       | 128,52                    |
| 9          | 1320,66  | 35,75                               | 73,44             | 155,13       | 118,24                    |
| 10         | 1267,97  | 34,32                               | 70,51             | 148,94       | 113,52                    |
| 11         | 1148,98  | 31,10                               | 63,89             | 134,96       | 102,87                    |
| 12         | 1286,85  | 34,83                               | 71,56             | 151,16       | 115,21                    |
| 13         | 1119,56  | 30,30                               | 62,26             | 131,51       | 100,23                    |
| 14         | 1276,30  | 34,55                               | 70,97             | 149,92       | 114,27                    |
| 15         | 1084,86  | 29,36                               | 60,33             | 127,43       | 97,13                     |
| 16         | 1258,43  | 34,06                               | 69,98             | 147,82       | 112,67                    |
| 17         | 1044,50  | 28,27                               | 58,08             | 122,69       | 93,51                     |
| 18         | 1232,51  | 33,36                               | 68,54             | 144,77       | 110,35                    |
| 19         | 1466,69  | 39,70                               | 81,56             | 172,28       | 131,31                    |
| 20         | 1760,02  | 47,64                               | 97,87             | 206,74       | 157,57                    |

| 1  | 2       | 3     | 4      | 5      | 6      |
|----|---------|-------|--------|--------|--------|
| 21 | 1390,42 | 37,63 | 77,32  | 163,32 | 124,48 |
| 22 | 1696,31 | 45,91 | 94,33  | 199,25 | 151,87 |
| 23 | 1306,16 | 35,35 | 72,63  | 153,43 | 116,94 |
| 24 | 1619,64 | 43,84 | 90,07  | 190,25 | 145,00 |
| 25 | 2024,55 | 54,80 | 112,58 | 237,81 | 181,26 |
| 26 | 1498,16 | 40,55 | 83,31  | 175,98 | 134,13 |
| 27 | 1902,67 | 51,50 | 105,80 | 223,49 | 170,34 |
| 28 | 1369,92 | 37,08 | 76,18  | 160,92 | 122,65 |
| 29 | 1767,20 | 47,83 | 98,27  | 207,58 | 158,22 |
| 30 | 2297,40 | 62,20 | 127,80 | 269,90 | 205,70 |
| 31 | 1585,18 | 42,91 | 88,15  | 186,20 | 141,92 |
| 32 | 2092,43 | 56,64 | 116,36 | 245,78 | 187,33 |
| 33 | 1401,93 | 37,95 | 77,96  | 164,68 | 125,51 |
| 34 | 1878,59 | 50,85 | 104,47 | 220,67 | 168,19 |
| 35 | 1221,08 | 33,05 | 67,90  | 143,43 | 109,32 |

### Задание 10.2.3.

Определить эффективность проектируемого нефтехозяйства. Для этого рассчитать показатели, приведенные в табл. 10.2.

Таблица 10.2

## Показатели эффективности проектируемого нефтехозяйства

| Показатель  | Расчетная формула  | Вариант |       |
|---|--|---------|-------|
|   |  | базовый | новый |
| 1. Удельные эксплуатационные затраты, у.е./т        | $I_{\text{экс.уд}} = I_{\text{экс}}/G_n$   |         |       |
| 2. Производительность труда, т/чел.-ч               | $\Pi_{\text{тр}} = G_n/Z_{\text{тр}}$  |         |       |
| 3. Удельный размер капвложений, у.е./т              | $K_{\text{уд}} = K/G_n$  |         |       |
| 4. Металлоемкость, кг/т                             | $M_{\text{уд}} = M_{\text{ог}}/G_n$  |         |       |
| 5. Потери нефтепродуктов, у.е.                      | $I_{\text{пот}} = Y \cdot \Pi_{\text{нп}}$                                       |         |       |
| 6. Годовая экономия, у.е.                           | $\Delta = I_{\text{экс1}} - I_{\text{экс2}} + I_{\text{пот1}} - I_{\text{пот2}}$ |         |       |
| 7. Срок окупаемости дополнительных капвложений, лет | $T_{\text{ок}} = \frac{K_2 - K_1}{\Delta}$                                       |         |       |

Исходные данные для определения эффективности проектируемого нефтехозяйства

| № варианта | Эксплуатационные затраты (И <sub>эк.</sub> ), у.е. |        | Объем нефтепродуктов (G <sub>п</sub> ), т |       | Запросы труда (Z <sub>тр.</sub> ), чел.ч. |       | Капитальные вложения (K), у.е. |         | Вес оборудования и инвентаря (M <sub>об.</sub> ), кг |        | Потери нефтепродуктов (У), ц |       |
|------------|--|--------|---|-------|---|-------|--------------------------------|---------|--|--------|------------------------------|-------|
|            | базовый  | новый  | базовый                                   | новый | базовый                                   | новый | базовый                        | новый   | базовый  | новый  | базовый                      | новый |
| 1 (А-Б)    | 25 235   | 20 398 | 1140                                      | 1230  | 5176                                      | 4913  | 95 100                         | 111 300 | 13 420   | 11 213 | 13,2                         | 7,6   |
| 2 (В-Г)    | 31 238   | 25 785 | 1210                                      | 1395  | 6132                                      | 5712  | 89 100                         | 94 650  | 14 520   | 10 716 | 16,0                         | 5,8   |
| 3 (Д-Е)    | 19 110   | 17 273 | 845                                       | 950   | 4161                                      | 3781  | 63 000                         | 65 700  | 11 020   | 9 821  | 8,6                          | 4,9   |
| 4 (Ж-З)    | 13 535   | 11 270 | 720                                       | 840   | 4781                                      | 4106  | 46 950                         | 50 250  | 8 216  | 7 803  | 5,4                          | 4,5   |
| 5 (И-К)    | 11 697   | 8 717  | 540                                       | 650   | 4930                                      | 4674  | 45 000                         | 47 850  | 6 951  | 6 090  | 5,9                          | 5,1   |
| 6 (Л-М)    | 12 740   | 9 270  | 600                                       | 700   | 5103                                      | 4764  | 51 075                         | 55 500  | 7 906  | 7 109  | 6,0                          | 4,9   |
| 7 (Н-О)    | 29 460   | 25 235 | 1200                                      | 1350  | 5603                                      | 4818  | 96 600                         | 108 150 | 12 831   | 11 214 | 12,8                         | 12,1  |
| 8 (П-Р)    | 31 360   | 26 053 | 1305                                      | 1380  | 6314                                      | 5420  | 108 225                        | 121 650 | 13 800   | 11 900 | 13,0                         | 12,1  |
| 9 (С-Т)    | 36 932   | 31 198 | 1395                                      | 1470  | 7612                                      | 6800  | 120 225                        | 135 150 | 14 798   | 13 671 | 15,6                         | 13,6  |
| 10 (У-Х)   | 40 117   | 32 830 | 1560                                      | 1890  | 7280                                      | 6400  | 129 300                        | 162 210 | 19 026   | 15 288 | 15,1                         | 14,2  |
| 11 (Ц-Ш)   | 42 998   | 35 058 | 900                                       | 1050  | 4216                                      | 3860  | 72 000                         | 94 500  | 11 130   | 8 820  | 10,1                         | 8,7   |
| 12 (Щ-Э)   | 47 163   | 43 180 | 1890                                      | 2100  | 8400                                      | 7130  | 144 750                        | 138 150 | 12 120   | 10 648 | 21,4                         | 19,5  |
| 13 (Ю-Я)   | 32 463   | 28 013 | 1470                                      | 1560  | 7080                                      | 6636  | 130 800                        | 142 200 | 16 016   | 13 622 | 16,4                         | 14,9  |

**Исходные данные** для расчетов приведены в табл. 10.3. Номер варианта задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

### 10.3. Примеры решения задач

#### Пример 10.3.1.

Определить потребность сельскохозяйственной организации в дизельном топливе для выполнения работ по возделыванию и уборке озимой пшеницы и средневзвешенную норму расхода топлива на 1 усл.эт.га.

#### Исходные данные.

Информация технологических карт на возделывание и уборку озимой пшеницы, действующие нормы выработки и расхода топлива на единицу механизированных работ приведены в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Исходные данные

| Вид работы                  | Состав агрегата |                      | Объемы работ | Норма расхода топлива | Норма выработки за смену | Эталонная выработка за смену, усл.эт.га |
|-----------------------------|-----------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|---|
|                             | марка трактора  | марка сельхоз-машины |              |                       |                          |   |
| 1                           | 2               | 3                    | 4            | 5                     | 6                        | 7                                       |
| Лущение стерни              | ДТ-75М          | ЛДГ-10               | 700 га       | 2,4 кг/га             | 38,1 га                  | 7,7                                     |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8               | 140 т        | 0,67 кг/т             | 160 т                    | 5,1                                     |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6                | 140 т        | 1,9 кг/т              | 22 т                     | 5,1                                     |
| Вспашка                     | ДТ-75М          | ПЛН-5-35             | 700 га       | 11,1 кг/га            | 8,4 га                   | 7,7                                     |
| Предпосевная культивация    | ДТ-75М          | КПС-4                | 700 га       | 1,7 кг/га             | 51,7 га                  | 7,7                                     |
| Транспортировка семян       | МТЗ-82          | ПТС-6                | 140 т        | 0,9 кг/т              | 28 т                     | 5,1                                     |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8               | 140 т        | 0,67 кг/т             | 160 т                    | 5,1                                     |
| Посев с внесением удобрений | Т-70С           | СЗ-3.6               | 700 га       | 2,2 кг/га             | 43,8 га                  | 4,8                                     |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8               | 280 т        | 0,67 кг/т             | 160 т                    | 5,1                                     |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6                | 280 т        | 0,9 кг/т              | 22 т                     | 5,1                                     |

Окончание табл. 10.4

| 1                       | 2      | 3        | 4       | 5          | 6     | 7   |
|-------------------------|--------|----------|---------|------------|-------|-----|
| Транспортировка воды    | МТЗ-82 | РЖУ-3,6  | 280 т   | 2,5 кг/т   | 12 т  | 5,1 |
| Приготовление раствора  | МТЗ-82 | АПЖ-12   | 560 т   | 1,0 кг/т   | 105 т | 5,1 |
| Скашивание на свал 80 % | МТЗ-82 | ЖРС-4,9А | 560 т   | 2,1 кг/т   | 26 т  | 5,1 |
| Скирдование соломы      | МТЗ-82 | СНУ-0,5  | 2800 га | 2,12 кг/га | 50 га | 5,1 |

**Решение.**

Расчет потребности необходимо вести отдельно по видам топлива. Годовая потребность в дизельном топливе ( $G_T$ ) определяется по формуле (л, кг, т и т. д.):

$$G_T = G_{тр} + G_k + G_{ст} + G_p,$$

где  $G_{тр}$  – потребность в топливе для тракторов;

$G_k$  – для комбайнов и других самоходных машин;

$G_{ст}$  – для работы стационарных машин;

$G_p$  – для проведения ремонта и технического обслуживания, обкатки двигателей.

Потребность в дизельном топливе точнее всего можно определить по индивидуальным нормам с использованием технологических карт и норм расхода топлива по каждому виду работы с учетом объема выполняемых механизированных работ.

В практике сельскохозяйственных организаций широкое распространение получило исчисление годовой потребности по групповым, укрупненным нормам. Годовую потребность в дизельном топливе в каждом конкретном случае определяют следующим образом:

– на тракторные работы:

$$G_{тр} = Uq,$$

где  $U$  – объем тракторных работ, усл.эт.га;

$q$  – удельный расход топлива на 1 усл.эт.га, кг;

– на работу самоходных комбайнов:

$$G_k = Sq_s,$$

где  $S$  – убранная комбайнами площадь, га;

$q_s$  – удельный расход топлива на 1 га, кг;

– на работу стационарных машин:

$$G_{ст} = \Sigma Tq_T,$$

где  $T$  – время работы машин, ч;

$q_T$  – удельный расход на 1 ч работы (кг, ц),

или:

$$G_{ст} = Q_{пр}q_{пр},$$

где  $Q_{пр}$  – суммарный объем работы стационарных машин, т;

$q_{пр}$  – удельный расход на единицу объема работы, кг/т.

Расчет потребности в дизельном топливе приведен в табл. 10.5.

Таблица 10.5

Расчет потребности в дизельном топливе

| Вид работы                  | Состав агрегата |                     | Объемы работ | Норма расхода топлива | Общий расход топлива, ц |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|
|                             | марка трактора  | марка сельхозмашины |              |                       |                         |
| 1                           | 2               | 3                   | 4            | 5                     | 6                       |
| Лущение стерни              | ДТ-75М          | ЛДГ-10              | 700 га       | 2,4 кг/га             | 16,8                    |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 140 т        | 0,67 кг/т             | 0,938                   |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6               | 140 т        | 1,9 кг/т              | 2,66                    |
| Вспашка                     | ДТ-75М          | ПЛН-5-35            | 700 га       | 11,1 кг/га            | 77,7                    |
| Предпосевная культивация    | ДТ-75М          | КПС-4               | 700 га       | 1,7 кг/га             | 11,9                    |
| Транспортировка семян       | МТЗ-82          | ПТС-6               | 140 т        | 0,9 кг/т              | 1,26                    |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 140 т        | 0,67 кг/т             | 0,938                   |
| Посев с внесением удобрений | Т-70С           | СЗ-3,6              | 700 га       | 2,2 кг/га             | 15,4                    |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 280 т        | 0,67 кг/т             | 1,876                   |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6               | 280 т        | 0,9 кг/т              | 2,52                    |
| Транспортировка воды        | МТЗ-82          | РЖУ-3,6             | 280 т        | 2,5 кг/т              | 7                       |

Окончание табл. 10.5

| 1                       | 2      | 3        | 4       | 5          | 6      |
|-------------------------|--------|----------|---------|------------|--------|
| Приготовление раствора  | МТЗ-82 | АПЖ-12   | 560 т   | 1,0 кг/т   | 5,6    |
| Скашивание на свал 80 % | МТЗ-82 | ЖРС-4,9А | 560 т   | 2,1 кг/т   | 11,76  |
| Скирдование соломы      | МТЗ-82 | СНУ-0,5  | 2800 га | 2,12 кг/га | 59,36  |
| Итого                   |        |          |         |            | 215,71 |

Расчет средневзвешенной нормы расхода топлива на 1 усл.эт.га приведен в табл. 10.6.

Таблица 10.6

Расчет средневзвешенной нормы расхода топлива на 1 усл.эт.га

| Вид работы                  | Состав агрегата |                     | Объемы работ | Норма выработки за смену | Количество нормо-мен | Эталонная выработка, усл.эт.га |        |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|--------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------|--------|
|                             | марка трактора  | марка сельхозмашины |              |                          |                      | за смену                       | всего  |
| 1                           | 2               | 3                   | 4            | 5                        | 6                    | 7                              | 8      |
| Лущение стерни              | ДТ-75М          | ЛДГ-10              | 700 га       | 38,1 га                  | 18,37                | 7,7                            | 141,47 |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 140 т        | 160 т                    | 0,88                 | 5,1                            | 4,46   |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6               | 140 т        | 22 т                     | 6,36                 | 5,1                            | 32,45  |
| Вспашка                     | ДТ-75М          | ПЛН-5-35            | 700 га       | 8,4 га                   | 83,33                | 7,7                            | 641,67 |
| Предпосевная культивация    | ДТ-75М          | КПС-4               | 700 га       | 51,7 га                  | 13,54                | 7,7                            | 104,26 |
| Транспортировка семян       | МТЗ-82          | ПТС-6               | 140 т        | 28                       | 5,00                 | 5,1                            | 25,50  |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 140 т        | 160 т                    | 0,88                 | 5,1                            | 4,46   |
| Посев с внесением удобрений | Т-70С           | СЗ-3,6              | 700 га       | 43,8 га                  | 15,98                | 4,8                            | 76,71  |
| Погрузка удобрений          | МТЗ-82          | ПЭ-0,8              | 280 т        | 160 т                    | 1,75                 | 5,1                            | 8,93   |
| Транспортировка удобрений   | МТЗ-82          | ПТС-6               | 280 т        | 22 т                     | 12,73                | 5,1                            | 64,91  |
| Транспортировка воды        | МТЗ-82          | РЖУ-3,6             | 280 т        | 12 т                     | 23,33                | 5,1                            | 119,00 |

Окончание табл. 10.6

| 1                       | 2      | 3        | 4       | 5     | 6     | 7   | 8       |
|-------------------------|--------|----------|---------|-------|-------|-----|---------|
| Приготовление раствора  | МТЗ-82 | АПЖ-12   | 560 т   | 105 т | 5,33  | 5,1 | 27,20   |
| Скашивание на свал 80 % | МТЗ-82 | ЖРС-4,9А | 560 т   | 26 т  | 21,54 | 5,1 | 109,85  |
| Скирдование соломы      | МТЗ-82 | СНУ-0,5  | 2800 га | 50 га | 56,00 | 5,1 | 285,60  |
| Итого                   |        |          |         |       |       |     | 1646,46 |

Средневзвешенная норма расхода топлива на 1 усл.эт.га –  

$$\left( \frac{215,71}{1646,46} \cdot 100 \text{ кг} \right) = 13,10 \text{ кг.}$$

### Пример 10.3.2.

Определить общую потребность хозяйства в дизельном топливе и количество дизельного топлива, которое требуется завезти, т.

**Исходные данные** приведены в табл. 10.7.

Таблица 10.7

Исходные данные

| Вид топлива | Требуется по нормам на работы |                                     |                   |              | Остаток на начало года, т |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------|---------------------------|
|             | тракторов                     | комбайнов и других самоходных машин | землеройных машин | прочих машин |                           |
| Дизельное   | 1152,7                        | 31,2                                | 64,1              | 135,4        | 103,2                     |

### Решение.

1. Годовая потребность в дизельном топливе ( $G_r$ ) определяется по формуле, т:

$$G_r = G_{тр} + G_k + G_{зр} + G_{пр},$$

где  $G_{тр}$  – потребность в топливе для тракторов;

$G_k$  – для комбайнов и других самоходных машин;

$G_{зр}$  – для работы землеройных машин;

$G_{пр}$  – для работы прочих машин.

Подставляя значения, получаем:

$$G_r = 1152,7 + 31,2 + 64,1 + 135,4 = 1383,4 \text{ (т).}$$

2. Рассчитывается количество топлива, которое требуется завезти, т:

$$G_3 = G_T - G_{\text{ост.нг}}$$

где  $G_{\text{ост.нг}}$  – остаток топлива на начало года, т.

$$G_3 = 1383,4 - 103,2 = 1280,2 \text{ (т.)}$$

Общая потребность хозяйства в дизельном топливе и его количество, которое требуется завезти, приведены в табл. 10.8.

Таблица 10.8

Потребность хозяйства в дизельном топливе

| Вид топлива | Требуется по нормам, т |                       |                                     |                    |              | Остаток на начало года, т | Требуется завезти, т |
|-------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------------|----------------------|
|             | всего                  | в том числе на работы |                                     |                    |              |                           |                      |
|             |                        | тракторов             | комбайнов и других самоходных машин | земле-ройных машин | прочих машин |                           |                      |
| Дизельное   | 1383,4                 | 1152,7                | 31,2                                | 64,1               | 135,4        | 103,2                     | 1280,2               |

**Пример 10.3.3.**

Определить размер емкостей для хранения топлива и смазочных материалов и эксплуатационные затраты на 1 т дизельного топлива ( $I_{\text{уд}}$ ), т.

*Исходные данные* приведены в табл. 10.9–10.10.

Таблица 10.9

Потребность в дизельном топливе по месяцам года в %

| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май  | Июнь | Июль  | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|--------|---------|------|--------|------|------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 3,04   | 5,14    | 8,76 | 10,99  | 4,70 | 8,10 | 17,46 | 10,48  | 13,01    | 10,28   | 4,12   | 3,93    |

*Примечание.* Для хранения смазочных материалов и масел следует дополнительно предусмотреть не менее 5 % от общего размера емкостей.

Таблица 10.10

Исходные данные

| Показатели, обозначения   | Значения |
|---|----------|
| Затраты на оплату труда обслуживающего персонала с начислениями ( $I_{\text{зн}}$ ), у.е./год | 5000     |
| Амортизационные отчисления по нефтескладу ( $I_{\text{а}}$ ), у.е./год                        | 4430     |

| Показатели, обозначения   | Значения |
|---|----------|
| Отчисления на текущий ремонт нефтесклада ( $I_{\text{тр}}$ ), у.е./год                        | 3905     |
| Затраты на хранение техники ( $I_{\text{хр.тех}}$ ), у.е./год                                 | 41       |
| Стоимость топлива и смазочных материалов, израсходованных МЗЛ ( $I_{\text{т.см}}$ ), у.е./год | 179      |
| Затраты на электроэнергию ( $I_{\text{эл.эн}}$ ), у.е./год                                    | 242      |
| Затраты на прогон тракторов на заправку ( $I_{\text{пр.тр}}$ ), у.е./год                      | 104      |
| Транспортные расходы ( $I_{\text{транс}}$ ), у.е./год   | 197      |
| Годовая потребность хозяйства в дизельном топливе ( $\sum G_{\text{п}}$ ), т                  | 1383,4   |

**Решение.**

1. Обеспечение хозяйства нефтепродуктами связано с их хранением. В связи с этим при планировании количества нефтепродуктов необходимо определить и размер емкостей для хранения топлива и смазочных материалов. Его можно рассчитать по следующей формуле:

$$V_T = \frac{E \sum G_{\text{п}}}{\rho_T}$$

где  $V_T$  – емкость тары на нефтебазе, м<sup>3</sup>;

$E$  – доля годового запаса топлива для летнего периода (0,2);

$\sum G_{\text{п}}$  – годовая потребность хозяйства в дизельном топливе, т;

$\rho_T$  – удельный вес дизельного топлива (0,86 т/м<sup>3</sup>).

Для хозяйства для летнего периода времени он будет равен:

$$V_T = \frac{0,2 \cdot 1383,4}{0,86} = 322 \text{ (м}^3\text{)}$$

2. Завершающим этапом планирования хранения нефтепродуктов является определение уровня эффективности организации нефтехозяйства. Для этого исчисляются эксплуатационные расходы, а при реконструкции или строительстве новых нефтескладов – окупаемость капитальных вложений и размеры экономического эффекта.

Эксплуатационные затраты на 1 т дизельного топлива можно рассчитать по формуле:

$$I_{уд} = \frac{I_{зп} + I_a + I_{тр} + I_{хр.тех} + I_{т.см} + I_{эл.эн} + I_{пр.тр} + I_{транс}}{\sum G_n},$$

где  $I_{уд}$  – удельные эксплуатационные расходы, у.е./т.

$$I_{уд} = \frac{I_{зп} + I_a + I_{тр} + I_{хр.тех} + I_{т.см} + I_{эл.эн} + I_{пр.тр} + I_{транс}}{\sum G_n} = \frac{\sum I_{экс}}{\sum G_n} =$$

$$= \frac{5000 + 4430 + 3905 + 41 + 179 + 242 + 104 + 197}{1383,4} = \frac{14098}{1383,4} = 10,19 \text{ (у.е./т} \cdot \text{год)}.$$

#### 10.4. Тест для самопроверки

**1. Годовая потребность хозяйства в дизельном топливе ( $G_T$ ) определяется по формуле:**

а)  $G_T = G_{тр} + G_k + G_{ст} + G_p$ ;

б)  $G_T = G_{тр} + G_k + G_{ст}$ ;

в)  $G_T = G_{тр} + G_k + G_p$ ;

г)  $G_T = G_{тр} + G_{ст} + G_p$ ,

где  $G_{тр}$  – потребность топлива для тракторов;

$G_k$  – для комбайнов и других самоходных машин;

$G_{ст}$  – для работы стационарных машин;

$G_p$  – для проведения ремонта и технического обслуживания, обкатки двигателей.

**2. План завоза топлива в хозяйство определяется по формуле:**

а)  $G_3 = G_T + G_{нз} + G_{ост}$ ;

б)  $G_3 = G_T - G_{нз} - G_{ост}$ ;

в)  $G_3 = G_T - G_{нз}/G_{ост}$ ;

г)  $G_3 = G_T + G_{нз} - G_{ост}$ ,

где  $G_3$  – масса топлива, подлежащая завозу в течение года;

$G_T$  – годовая потребность топлива;

$G_{нз}$  – нормативный запас топлива;

$G_{ост}$  – остаток топлива на конец года.

**3. Нефтехозяйство сельскохозяйственной организации организуется с целью:**

а) Обеспечения топливом и смазочными материалами автопарка и других потребителей.

б) Планового снабжения (получения, хранения, отпуска и транспортировки) нефтепродуктов с наименьшими потерями с целью своевременного выполнения механизированных работ и обеспечения топливом и смазочными материалами автопарка и других потребителей.

в) Планового снабжения (получения, хранения, отпуска и транспортировки) нефтепродуктов.

г) Планового снабжения (получения, хранения, отпуска и транспортировки) нефтепродуктов с наименьшими потерями с целью своевременного выполнения механизированных работ.

**4. Нефтесклад хозяйства должен соответствовать требованиям:**

а) Техническим требованиям.

б) Размещаться на ровной сухой площадке, удобной для приема и выдачи топлива.

в) Техническим требованиям; размещаться на ровной сухой площадке, удобной для приема и выдачи топлива, с хорошими подъездными путями.

г) Располагаться на центральной усадьбе хозяйства.

**5. Строительство нефтескладов и пунктов заправки ведут по типовым проектам:**

а) с резервуарами вместимостью 40, 80, 150, 300, 600 и 1200 м<sup>3</sup> и соответствующими маслоскладами;

б) с резервуарами вместимостью 40, 80, 150 и 300 м<sup>3</sup>;

в) с резервуарами вместимостью 40, 80, 150 и 300 м<sup>3</sup> и соответствующими маслоскладами;

г) с резервуарами вместимостью 150, 300, 600 и 1200 м<sup>3</sup> и соответствующими маслоскладами.

**6. Основная цель реконструкции нефтескладов:**

а) Каждый наземный резервуар оборудуют крышкой горловины, замерным люком, огневым предохранителем, задвижной и водогрязеспускной пробками.

б) Запас нефтепродуктов в реконструированных нефтескладах должен обеспечивать бесперебойную работу машинно-тракторного парка в период максимального расхода топлива.

в) Механизация приема и выдачи топлива и смазочных материалов.

г) Уменьшение количества резервуаров с некоторым увеличением их вместимости, сокращение потерь нефтепродуктов и обеспечение дистанционной выдачи.

**7. Расход топлива на техническое обслуживание и ремонт тракторов, комбайнов и другой техники определяется по формуле:**

$$а) G_p = G_{тр} \gamma_p + n_{тк} q_{тк};$$

$$б) G_p = G_{тр} \gamma_p + \sum n_{кр} q_{кр} + n_{тк} q_{тк};$$

$$в) G_p = G_{тр} \gamma_p + \sum n_{кр} q_{кр};$$

$$г) G_p = \sum n_{кр} q_{кр} + n_{тк} q_{тк};$$

где  $G_{тр}$  – суммарный расход топлива тракторов, кг;

$\gamma_p$  – удельный вес топлива на текущий ремонт в основном расходе, в долях единицы;

$n_{кр}$  – количество капитальных ремонтов;

$q_{кр}$  – расход ГСМ на капитальный ремонт, кг;

$n_{тк}$  – количество текущих ремонтов комбайнов;

$q_{тк}$  – расход топлива на текущий ремонт комбайна, кг.

**8. Стоимость топлива (франко-хозяйство) определяется по формуле:**

$$а) Ц_{xj} = Ц_{прj} + Ц_{трj} + Ц_{рj};$$

$$б) Ц_{xj} = Ц_{прj} + Ц_{рj};$$

$$в) Ц_{xj} = Ц_{прj} + Ц_{трj};$$

$$г) Ц_{xj} = Ц_{прj} - Ц_{трj} - Ц_{рj};$$

где  $Ц_{xj}$  – стоимость  $j$ -го топлива для хозяйства;

$Ц_{прj}$  – преysкурантная цена  $j$ -го топлива;

$Ц_{трj}$  – затраты на транспортировку  $j$ -го топлива;

$Ц_{рj}$  – затраты на погрузку и разгрузку  $j$ -го топлива.

**9. В товарно-транспортной накладной при ее оформлении на каждую новую партию нефтепродуктов указывается:**

а) Наименование топлива, его марка, поставщик и количество.

б) Наименование топлива, его марка, плотность, содержание серы и количество.

в) Наименование топлива, его марка, плотность и количество.

г) Нет правильного ответа.

**10. На центральном нефтескладе хозяйства должна быть следующая документация:**

а) Паспорт нефтехозяйства; инструкция по использованию нефтепродуктов; технические паспорта на установленное оборудование; инструкции по общей технике безопасности и мерам безопасности при обращении с этилированным бензином.

б) Паспорт нефтехозяйства; инструкция по использованию нефтепродуктов; журнал учета ремонта и госпроверки оборудования; паспорт и калибровочные таблицы на резервуары; формуляры топливо- и маслораздаточных колонок; технические паспорта на установленное оборудование; инструкции по общей технике безопасности и мерам безопасности при обращении с этилированным бензином.

в) Паспорт нефтехозяйства; инструкция по использованию нефтепродуктов; журнал учета ремонта и госпроверки оборудования; формуляры топливо- и маслораздаточных колонок; технические паспорта на установленное оборудование; инструкции по общей технике безопасности и мерам безопасности при обращении с этилированным бензином.

г) Паспорт нефтехозяйства; инструкция по использованию нефтепродуктов; журнал учета ремонта и госпроверки оборудования; технические паспорта на установленное оборудование; инструкции по общей технике безопасности и мерам безопасности при обращении с этилированным бензином.

**11. При рационализации состава базы нефтепродуктов учитываются следующие факторы:**

а) Наличие емкостей для хранения; число пунктов заправки; количество постов заправки на нефтескладе; количественный и марочный состав транспорта для доставки нефтепродуктов.

б) Наличие емкостей для хранения; наименование топлива; количество постов заправки на нефтескладе; количественный и марочный состав транспорта для доставки нефтепродуктов.

в) Наличие емкостей для хранения; число пунктов заправки; количественный и марочный состав транспорта для доставки нефтепродуктов.

г) Число пунктов заправки; наименование топлива; количество постов заправки на нефтескладе; количественный и марочный состав транспорта для доставки нефтепродуктов.



### 10.5. Управляемая самостоятельная работа

Окончание табл. 10.12

Определить размер емкостей для хранения топлива и смазочных материалов и эксплуатационные затраты на 1 т дизельного топлива ( $Z_{уд}$ ), т.

Методика решения показана в примере 10.3.3.

**Исходные данные** приведены в табл. 10.11–10.12. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 10.11

Потребность в дизельном топливе по месяцам года в %

| Январь | Февраль | Март | Апрель | Май  | Июнь | Июль  | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|--------|---------|------|--------|------|------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 3,04   | 5,14    | 8,76 | 10,99  | 4,70 | 8,10 | 17,46 | 10,48  | 13,01    | 10,28   | 4,12   | 3,93    |

*Примечание.* Для хранения смазочных материалов и масел следует дополнительно предусмотреть не менее 5 % от общего размера емкостей.

Таблица 10.12

Исходные данные КСР

| Показатели   | Вариант задания |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 1               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|  | А-В             | Г-Е  | Ж-И  | К-М  | Н-П  | Р-Т  | У-Х  | Ц-Ш  | Щ-Э  | Ю-Я  |
| Затраты на оплату труда обслуживающего персонала с начислениями ( $I_{зп}$ ), у.е./год | 3250            | 3575 | 2324 | 1510 | 2039 | 1325 | 2783 | 1809 | 4432 | 4887 |
| Амортизационные отчисления по нефтескладу ( $I_a$ ), у.е./год                          | 4209            | 4124 | 3918 | 3722 | 4169 | 4085 | 4331 | 4244 | 3607 | 4509 |
| Отчисления на текущий ремонт нефтесклада ( $I_{тр}$ ), у.е./год                        | 4100            | 3936 | 3779 | 3628 | 3483 | 3657 | 3839 | 4031 | 4233 | 4445 |
| Затраты на хранение техники ( $I_{хр.тех}$ ), у.е./год                                 | 43              | 46   | 42   | 45   | 43   | 46   | 44   | 47   | 45   | 48   |

| Показатели   | Вариант задания |      |       |      |       |      |       |      |       |      |
|--|-----------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|  | 1               | 2    | 3     | 4    | 5     | 6    | 7     | 8    | 9     | 10   |
|  | А-В             | Г-Е  | Ж-И   | К-М  | Н-П   | Р-Т  | У-Х   | Ц-Ш  | Щ-Э   | Ю-Я  |
| Стоимость топлива и смазочных материалов, израсходованных МЗЛ ( $I_{т.см}$ ), у.е./год | 185             | 191  | 196,2 | 202  | 207,4 | 213  | 218,6 | 224  | 229,8 | 235  |
| Затраты на электроэнергию ( $I_{эл.эн}$ ), у.е./год                                    | 473             | 343  | 395   | 365  | 344   | 324  | 303   | 435  | 467   | 399  |
| Затраты на прогон тракторов на заправку ( $I_{пр.тр}$ ), у.е./год                      | 186             | 268  | 179   | 261  | 292   | 191  | 179   | 168  | 157   | 281  |
| Транспортные расходы ( $I_{транс}$ ), у.е./год   | 203             | 209  | 215   | 221  | 227   | 233  | 239   | 245  | 251   | 257  |
| Годовая потребность хозяйства в дизельном топливе ( $\sum G_n$ ), т                    | 1522            | 2055 | 1610  | 1379 | 1544  | 1302 | 1254  | 2284 | 1902  | 1465 |

## 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

### 11.1. Основные вопросы темы

Электрическая энергия широко используется в сельскохозяйственном производстве. Особо крупными ее потребителями являются животноводческие фермы и комплексы. С использованием электроэнергии выполняются такие производственные операции как:

- доение коров, первичная обработка и хранение молока;
- приготовление и раздача кормов;
- водоснабжение;
- уборка навоза;
- обогрев помещений;
- освещение и др.

Электроэнергия в сельскохозяйственные организации в основном поступает из государственной энергосистемы РУП концерна «Белэнерго». Электрохозяйство сельскохозяйственных организаций включает следующее оборудование: электролинии (ЛЭП), трансформаторы и трансформаторные подстанции, электродвигатели, светильники, выключатели, пускатели и другое оборудование.

Электрификация позволяет существенно снизить затраты рабочей силы по сравнению с ручным, немеханизированным трудом: на доении коров в 6 раз, при уборке навоза в 10 раз, в водоснабжении в 12 раз.

Большой эффект дает замена механических приводов электрическими. Затраты на очистке и сушке зерна сокращаются на 30 %, в приготовлении кормов – в 1,5 раза и в водоснабжении – в 3 раза.

В среднем по сельскому хозяйству применение 1 кВт·ч электроэнергии позволяет сэкономить 3,5 чел.-ч живого труда и более 1 коне-ч живой тягловой силы. Наряду с экономией трудовых ресурсов использование электрической энергии дает возможность значительно улучшить санитарно-гигиенические условия труда,

повысить его эффективность и привлекательность, что имеет большое социально-экономическое значение.

При расчете потребности в электроэнергии для сельскохозяйственной организации учитывают ее расход на производственные нужды с учетом мощности имеющихся двигателей, на освещение территории и хозяйственных объектов, на культурно-бытовые нужды. Потребность в электрической и тепловой энергии для растениеводства определяют по технологическим картам и нормам потребления. Так, в блочных зимних теплицах на 1 м<sup>2</sup> расходуется в среднем 15,0 кВт·ч в год.

В животноводстве расход электрической энергии планируют по нормам на 1 среднегодовую голову скота. На свиноводческих фермах средняя норма расхода электроэнергии на 1 животное в год – 584,2 кВт·ч, на площадках по откорму крупного рогатого скота – 312,3 кВт·ч. Нормы корректируют с учетом степени механизации производственных процессов по отдельным группам животных.

Для определения потребности сельскохозяйственной организации в электроэнергии на производственные цели используют следующие исходные данные: число и мощность электроустановок (кВт), время их использования в течение того или другого планируемого периода (ч).

**Плановая потребность в электроэнергии** может быть определена с помощью удельных норм расхода двигательной и технологической энергии на единицу продукции, а также объема производства в натуральном или другом измерении.

**Расход электроэнергии на стационарные механизированные работы** определяют исходя из мощности установленных электродвигателей и их наработки (нормо-часов) по следующей формуле:

$$W_{эл.дв} = \frac{P_{удв} \cdot \Phi_{д} \cdot K_3}{\eta_c \cdot \eta_d},$$

где  $W_{эл.дв}$  – расход электроэнергии, кВт·ч;

$P_{удв}$  – суммарная мощность установленного электрооборудования (электродвигателей), кВт;

$\Phi_{д}$  – действительный фонд времени работы оборудования (потребителей электроэнергии) за плановый период (месяц, квартал, год), ч;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования;

$\eta_c$  – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;

$\eta_d$  – коэффициент полезного действия установленных электродвигателей.

**Необходимое количество электроэнергии для производственных целей** рассчитывается по формулам, кВт · ч:

$$W_{\text{эл.дв}} = P_{\text{у.дв}} \Phi_d K_c;$$

$$W_{\text{эл.дв}} = \Phi_d \sum_{i=1}^m (P_{\text{у.дв}i} \cos \varphi_i K_{mi}),$$

где  $K_c$  – коэффициент спроса потребителей электроэнергии;

$i = 1 \dots m$  – количество электродвигателей;

$P_{\text{у.дв}i}$  – мощность  $i$ -го электродвигателя, кВт;

$\cos \varphi_i$  – коэффициент мощности установленного  $i$ -го электродвигателя;

$K_{mi}$  – коэффициент машинного времени  $i$ -го электроприемника (машинного времени работы оборудования).

**Потребное количество электроэнергии, идущей на освещение помещений**, определяется по формуле, кВт · ч:

$$W_{\text{эл.осв}} = \frac{N_{\text{св}} P_{\text{ср.св}} \Phi_d K_o}{1000},$$

или

$$W_{\text{эл.осв}} = \frac{P_{\text{осв.уд}} S \Phi_d}{1000},$$

где  $N_{\text{св}}$  – число светильников (лампочек) на участке, в цехе, в хозяйстве, шт.;

$P_{\text{ср.св}}$  – средняя мощность одного светильника (лампочки), Вт;

$K_o$  – коэффициент одновременности включения;

$P_{\text{осв.уд}}$  – норма освещения 1 м<sup>2</sup> площади, Вт (25 Вт/м<sup>2</sup>);

$S$  – площадь освещаемого помещения, м<sup>2</sup>.

**Затраты на электроэнергию** (плата, стоимость электроэнергии)  $I_{\text{ээ}}$ , вычисляются по формуле:

$$I_{\text{ээ}} = (W_{\text{эл.дв}} + W_{\text{эл.осв}}) C_{\text{ээ}},$$

где  $C_{\text{ээ}}$  – тариф за потребленную электроэнергию, руб./кВт · ч.

Во вспомогательных и обслуживающих подразделениях расход электроэнергии определяют умножением мощности электродвигателя на продолжительность его работы в течение года; на освещение и культурно-бытовые нужды также разработаны нормативы. Потребность в электроэнергии для коммунальных и бытовых нужд населения определяют, исходя из его общей численности и установленных норм на одного человека в год.

### Контрольные вопросы.

1. Какие виды энергии используются в сельскохозяйственных организациях?
2. Приведите примеры структуры энергохозяйства сельскохозяйственной организации.
3. По каким критериям оценивается эффективность работы энергослужб?
4. Приведите схемы организации ремонта энергооборудования для сельскохозяйственной организации.
5. Назовите пути сокращения энергозатрат в сельскохозяйственной организации.
6. Сформулируйте предложения по выбору альтернативных источников энергосбережения для сельскохозяйственной организации.
7. Приведите основные положения программы энергосбережения Республики Беларусь.

## 11.2. Задания для самостоятельного выполнения

### Задание 11.2.1.

Определить среднюю фактическую мощность электростанции в целом.

#### Исходные данные.

Электростанция хозяйства имеет в своем составе 3 электрогенератора. Первый электрогенератор работал с 7 до 16 часов и выработал 390 кВт · ч энергии, второй электрогенератор работал с 11 до 18 часов и выработал 420 кВт · ч, третий электрогенератор работал с 14 до 24 часов и выработал 650 кВт · ч.

#### Методика решения

Средняя фактическая мощность двигателя или силовой установки в целом получается делением объема фактически выработанной энергии ( $\sum W_{\text{ф}i}$ ) на число часов работы двигателя или установки в целом ( $\sum T_{\text{ф}i}$ ):

$$P_{\text{ср.ф}} = \frac{\sum W_{\text{фи}}}{\sum T_{\text{фи}}} = \frac{W_1 + W_2 + \dots + W_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n},$$

где  $i \dots n$  – число двигателей или силовых установок, шт.

### Задание 11.2.2.

Определить:

- 1) общее количество потребленной энергии за сутки и среднюю фактическую мощность, с которой работал двигатель;
- 2) коэффициент использования мощности двигателя;
- 3) плановый фонд времени работы оборудования;
- 4) коэффициент экстенсивной нагрузки.

#### Исходные данные.

Номинальная мощность двигателя –  $P_{\text{ном}} = 10$  кВт. Двигатель в течение суток работал 20 часов, причем первые 4 часа – с мощностью 6 кВт, следующие 10 часов – с мощностью 8 кВт, а последние 6 часов – с мощностью 5,2 кВт. В течение данных суток 30 мин двигатель проходил техническое обслуживание.

#### Методика решения.

1. Общее количество потребленной за сутки энергии рассчитывают по формуле:

$$\sum W_i = \sum P_i t_i,$$

где  $W_i$  – расчетное количество потребленной за сутки электроэнергии  $i$ -м двигателем;

$P_i$  – мощность двигателя за  $i$ -е время, кВт;

$t_i$  – время работы двигателя с  $i$ -ой мощностью в сутки, ч.

2. Если среднюю фактическую мощность сопоставить с наибольшей, которая может быть использована двигателем в течение длительного периода без риска аварии, то можно получить коэффициент использования последней:

$$K_{\text{им}} = \frac{P_{\text{ср.ф}}}{P_{\text{ном}}},$$

где  $K_{\text{им}}$  – коэффициент использования мощности двигателя.

3. Эффективный (плановый) фонд времени работы оборудования, ч:

$$T_{\text{пл}} = T_{\text{к}} - (T_{\text{пр.р}} + T_{\text{рем}}) = T_{\text{см}} - (T_{\text{пр.р}} + T_{\text{рем}}),$$

где  $T_{\text{пл}}$  – плановый (номинальный) фонд времени работы оборудования, представляющий собой разницу между календарным фондом (год, месяц, сутки) и простоями оборудования за этот период по режиму ( $T_{\text{пр.р}}$ ) и его ремонту ( $T_{\text{рем}}$ ).

4. Коэффициент экстенсивного использования оборудования:

$$K_{\text{экс}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{пл}}},$$

где  $T_{\text{ф}}$  – фактически отработанное двигателем время, ч.

### Задание 11.2.3.

Определить:

- 1) среднюю фактическую мощность, с которой в течение суток работала силовая станция, и коэффициент использования ее максимальной мощности;
- 2) коэффициент экстенсивной нагрузки станции;
- 3) коэффициент интенсивной нагрузки электростанции;
- 4) коэффициент интегральной нагрузки станции.

#### Исходные данные.

Электростанция хозяйства, работающая в течение суток непрерывно, имеет 4 электрогенератора, работа которых за сутки характеризуется следующими исходными данными (табл. 11.1).

Таблица 11.1

Исходные данные

| Номер электрогенератора | Время работы, ч | Выработано электроэнергии, кВт · ч | Установочная мощность, кВт |
|-------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1                       | 0.00–6.00       | 550                                | 120                        |
| 2                       | 6.00–20.00      | 840                                | 80                         |
| 3                       | 6.00–22.00      | 1400                               | 100                        |
| 4                       | 10.00–20.00     | 1200                               | 140                        |

В течение данных суток 20 мин каждый электрогенератор проходил техническое обслуживание.

#### Методика решения.

1. Коэффициент интенсивной нагрузки электростанции:

$$K_{\text{инт}} = \frac{P_{\text{ср.ф}}}{P_{\text{уст}}},$$

где  $P_{\text{уст}}$  – величина установочной мощности станции;

2. Коэффициент интегральной нагрузки станции:

$$K_{\text{интегр}} = K_{\text{экс}} K_{\text{инт}}.$$

#### Задание 11.2.4.

Составить и проанализировать по хозяйствам района электробаланс по следующим данным (тыс. кВт · ч).

Электростанциями района за год было выработано – 71 644, в том числе гидроэлектростанциями – 259 и передвижными – 21 105; остальная энергия была получена от мини-ТЭЦ.

Помимо собственной электроэнергии хозяйствами за год было получено от электростанций государственной энергосистемы – 85 481.

Годовой расход на производственные нужды хозяйств составил 93 523, на освещение общественных помещений, улиц и другие нужды – 13 038; отпуск электроэнергии населению составил 37 093, другим организациям и юридическим лицам – 8292, а остальная энергия была потеряна в сетях при передаче ее к местам потребления.

#### Методика решения.

Для анализа потребления электроэнергии по отдельным хозяйствам, их группам и сельскому хозяйству в целом составляют электробалансы. По отдельным хозяйствам они составляются обычно по следующей схеме (табл. 11.2).

Таблица 11.2

Схема составления годового баланса потребности в электроэнергии сельскохозяйственной организации

| Источники электрической энергии  | Тыс. кВт · ч | Использование электрической энергии            | Тыс. кВт · ч |
|--|--------------|--|--------------|
| 1  | 2            | 3  | 4            |
| Поступило со стороны, в том числе от:<br>– станций государственных энергосистем; |              | На производственные нужды (по видам)           |              |
|  |              | На удовлетворение общественных нужд (по видам) |              |

| 1   | 2 | 3                   | 4 |
|---|---|---------------------|---|
| – других электростанций                       |   | На отпуск населению |   |
| Выработано своими электростанциями (по видам) |   | Отпуск на сторону   |   |
|   |   | Потери в сети       |   |
| Итого   |   | Итого               |   |

#### Задание 11.2.5.

Определить:

1. Годовую потребность в электрической и тепловой энергии животноводческого комплекса по производству молока на 1200 голов, годовые удельные нормы расхода электрической и тепловой энергии которого представлены в таблице 11.3.

2. Планируемые затраты на электрическую и тепловую энергию для данного комплекса, если стоимость электрической энергии и тепловой энергии для сельскохозяйственных организаций РБ на 01.02.11 соответственно равна:  $C_{\text{э}} = 0,122$  у.е./(кВт · ч),  $C_{\text{т}} = 107,55$  у.е./Гкал (тарифы на электрическую и тепловую энергию принять действующими на дату выполнения задания).

Таблица 11.3

Прогрессивные удельные нормы расхода тепловой и электрической энергии для животноводческих комплексов

| Виды продукции | Ед. изм. | Тепловая энергия, Мкал |                     | Электроэнергия, кВт · ч |                     |
|----------------|----------|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                |          | утвержденная норма     | прогрессивная норма | утвержденная норма      | прогрессивная норма |
| Содержание КРС | гол.     | 157,4                  | 152,0               | 171,8                   | 168,2               |

#### Задание 11.2.6.

Определить общую потребность предприятия АПК в электроэнергии и планируемые затраты на потребляемую электрическую энергию.

#### Исходные данные.

На агросервисном предприятии действуют 20 станков, годовой фонд времени которых – 4015 ч. Средняя мощность электромотора – 5 кВт. Коэффициент использования мощности равен 0,95; рабочего времени – 0,7; полезного действия – 0,8; потерь электроэнергии в сети – 0,91.

Годовая потребность предприятия в сжатом воздухе – 1500 м<sup>3</sup>, расход электроэнергии на выработку 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха – 50 кВт · ч.

Нормы расхода электроэнергии и выпуск продукции в сборочном производстве приведены в табл. 11.4.

Стоимость электрической энергии для сельскохозяйственных организаций РБ на 01.02.11 – Ц<sub>э</sub> = 0,122 у.е./(кВт · ч) (принять действующую на дату выполнения задания).

Вариант определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 11.4

Нормы расхода электроэнергии и выпуск продукции в сборочном производстве

| Изделия | Норма расхода электроэнергии на 1 шт., кВт · ч/шт. | Выпуск продукции в сборочном производстве по вариантам, тыс. шт. |       |       |       |       |       |
|---------|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |  | 1  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|         |  | (А-Г)  | (Д-З) | (И-Л) | (М-П) | (Р-У) | (Ф-Я) |
| А       | 2  | 250  | 210   | 200   | 300   | 350   | 320   |
| Б       | 4  | 100  | 300   | 250   | 250   | 100   | 210   |
| В       | 3  | 350  | 150   | 150   | 150   | 250   | 200   |

#### Методика решения.

1. Расход электроэнергии (кВт · ч) на электродвигатели можно рассчитать по формуле:

$$W_d = \frac{P_v \Phi_d K_3}{\eta_c \eta_3},$$

где  $P_v$  – суммарная установленная мощность электродвигателей оборудования, кВт;

$\Phi_d$  – действительный фонд времени работы потребителей электроэнергии за планируемый период (месяц, квартал, год), ч;

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования. Он показывает, какую часть от максимально возможной (максимально присоединенной) мощности составляет загрузка электроприемников;

$\eta_c$  – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;

$\eta_3$  – коэффициент полезного действия установленных электродвигателей.

2. Общее потребление электроэнергии:

$$W_{\text{общ}} = W_d + W_b + W_{\text{сб}},$$

где  $W_b$  – планируемый расход электроэнергии на сжатый воздух;

$W_{\text{сб}}$  – планируемое потребление электроэнергии в сборочном производстве.

#### Задание 11.2.7.

Определить годовой расход электроэнергии на водоснабжение животноводческой фермы.

#### Исходные данные.

На водоснабжение животноводческой фермы вода поднимается из скважины глубиной 80 м и подается на водонапорную башню высотой 10 м. Суточный расход воды – 6 м<sup>3</sup>. Число дней в году – 365.

Нормы расхода электроэнергии в зависимости от высоты подъема воды представлены в таблице 11.5.

Таблица 11.5

Нормы расхода электроэнергии в зависимости от высоты подъема воды

| Высота подъема, м | Расход электроэнергии на 1 м <sup>3</sup> воды (кВт · ч) |
|-------------------|--|
| 10–20             | 0,1  |
| 20–50             | 0,1–0,2  |
| 50–100            | 0,2–0,4  |
| 100–200           | 0,4–0,8  |
| 200–400           | 0,8–1,6  |

#### Задание 11.2.8.

Определить среднюю мощность электростанции для электроснабжения поселка численностью 100 жителей при условии, что жители поселка частично используют электроэнергию для приготовления пищи, нагрева воды и отопления. Каждая семья обладает полным набором электробытовой техники.

Годовые удельные нормы потребления электроэнергии на одного сельского жителя приведены в таблице 11.6.

Таблица 11.6

Годовые удельные нормы потребления электроэнергии на одного сельского жителя

| Потребитель                 | Полная норма потребления, кВт · ч |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Электрическое освещение: |                                   |
| – жилищ;                    | 80                                |
| – улиц                      | 30                                |

Окончание табл. 11.6

| Потребитель                                   | Полная норма потребления, кВт · ч |
|---|-----------------------------------|
| <b>2. Электробытовые приборы:</b>             |                                   |
| – радиоприемники;                             | 16                                |
| – телевизоры;                                 | 40                                |
| – холодильники;                               | 70                                |
| – утюги;                                      | 20                                |
| – пылесосы;                                   | 10                                |
| – стиральные машины;                          | 12                                |
| – прочие бытовые приборы                      | 10                                |
| <b>3. Приготовление пищи:</b>                 |                                   |
| – полное;                                     | 350                               |
| – частичное                                   | 100                               |
| <b>4. Горячее водоснабжение:</b>              |                                   |
| – полное;                                     | 625                               |
| – частичное                                   | 60                                |
| <b>5. Частичное отопление жилых помещений</b> | 50                                |

**Задание 11.2.9.**

Определить годовой расход электроэнергии в коровнике на 1000 голов с привязным содержанием животных и доением коров в стойлах переносными аппаратами при условии, что в составе коровника присутствует родильное отделение.

Нормы расхода электроэнергии в животноводстве приведены в табл. 11.7–11.13.

Таблица 11.7

Нормы расхода электроэнергии на фермах крупного рогатого скота (на одну голову) при привязном содержании

| Наименование производственных процессов       | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Коровник</b>                               |                                 |
| Раздача грубых и сочных кормов                | 26,00                           |
| Раздача концентрированных кормов              | 1,50                            |
| Уборка навоза                                 | 30,40                           |
| Доение коров:                                 |                                 |
| – в стойлах в молокопровод;                   | 61,30                           |
| – в стойлах переносными аппаратами или ПДА-1; | 78,40                           |
| – в стойлах доильной площадки «Елочка»        | 49,00                           |

Окончание табл. 11.7

| Наименование производственных процессов                           | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| Электроосвещение  | 42,00                           |
| Прочие процессы   | 12,40                           |
| <b>Итого:</b>   |                                 |
| – в стойлах в молокопровод;                                       | 173,60                          |
| – в стойлах переносными аппаратами или ПДА-1;                     | 190,70                          |
| – в стойлах доильной площадки «Елочка»                            | 161,30                          |
| <b>Родильное отделение и профилакторий</b>                        |                                 |
| Уборка навоза   | 1,40                            |
| Электроосвещение и облучение телят                                | 12,00                           |
| <b>Итого</b>  | 13,40                           |
| <b>Телятник с телятами от 25-дневного до 6-месячного возраста</b> |                                 |
| Электроосвещение и облучение телят                                | 25,20                           |
| <b>Общефермерское оборудование</b>                                |                                 |
| Измельчение и мойка корнеплодов                                   | 2,50                            |
| Измельчение грубых кормов и подстилки                             | 11,60                           |
| Подогрев воды   | 99,00                           |
| Отопление   | 2,60                            |
| Очистка, охлаждение и хранение охлажденного молока                | 15,00                           |
| Водоснабжение   | 18,00                           |
| Электроосвещение территории                                       | 18,00                           |
| <b>Итого</b>  | 166,70                          |
| <b>Всего по привязному содержанию</b>                             |                                 |
| В стойлах в молокопровод  | 378,90                          |
| В стойлах переносными аппаратами или ПДА-1                        | 396,00                          |
| В стойлах доильной площадки «Елочка»                              | 366,60                          |
| Кроме того, комбинированная система вентиляции                    | 60,00                           |

Таблица 11.8

Нормы расхода электроэнергии на фермах крупного рогатого скота (на одну голову) при беспривязном содержании

| Наименование производственных процессов | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Коровник</b>                         |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки   | 10,20                           |

| Наименование производственных процессов                                 | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| Мойка и измельчение сочных кормов                                       | 1,20                            |
| Подогрев воды для хозяйственных нужд                                    | 35,20                           |
| Доение коров  | 28,30                           |
| Очистка, охлаждение и хранение молока                                   | 15,20                           |
| Электроосвещение  | 42,00                           |
| Итого   | 132,10                          |
| <b>Родильное отделение и профилакторий</b>                              |                                 |
| Уборка навоза   | 1,40                            |
| Электроосвещение и облучение телят                                      | 12,00                           |
| Итого   | 13,40                           |
| <b>Телятник с телятами от 25-дневного до 6-месячного возраста</b>       |                                 |
| Электроосвещение и облучение телят                                      | 25,20                           |
| <b>Общефермское оборудование</b>  |                                 |
| Поение животных в зимнее время  | 18,80                           |
| Водоснабжение   | 14,00                           |
| Электроосвещение территории   | 18,00                           |
| Итого   | 50,80                           |
| Всего по беспривязному содержанию:                                      | 221,50                          |
| <b>Ферма по доразиванию и откорму молодняка от 6-месячного возраста</b> |                                 |
| Измельчение подстилки и грубых кормов                                   | 9,30                            |
| Водоснабжение   | 12,80                           |
| Электроосвещение  | 22,50                           |
| Прочие процессы (борьба с насекомыми, электропастбища)                  | 3,40                            |
| Итого   | 48,00                           |
| В том числе:  |                                 |
| – доразивание   | 22,60                           |

Таблица 11.9

Нормы расхода электроэнергии на свиноводческих фермах

| Наименование производственных процессов                 | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Свиноводческие фермы (на одну свиноматку)</b>        |                                 |
| Подача концентрированных кормов на обработку и хранение | 1,60                            |

| Наименование производственных процессов   | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| Подача корнеклубнеплодов на обработку   | 3,90                            |
| Мойка корнеклубнеплодов   | 5,80                            |
| Измельчение кормов  | 110,60                          |
| Смешивание кормов   | 15,50                           |
| Подача готовых кормов в кормораздатчик  | 5,60                            |
| Уборка навоза из свинарников и погрузка в транспортные средства   | 8,20                            |
| Электропривод оборудования для отопления и вентиляции свинарников, помещений для кормления свиней и подогрева воды  | 41,50<br>(15,80 тепло)          |
| Уничтожение летающих насекомых  | 6,50                            |
| Облучение животных  | 1,30                            |
| Электроосвещение помещений  | 9,50                            |
| Электроосвещение территории фермы   | 16,00                           |
| Водоснабжение   | 14,60                           |
| Итого   | 240,60                          |
| <b>Свинооткормочная ферма (кормление сухими и влажными кормами в специальном помещении – столовой) (свиноместо)</b> |                                 |
| Приготовление сухих комбикормов   | 6,40                            |
| Приготовление кормовой пасты из сочных и концентрированных кормов   | 5,50                            |
| Раздача и скармливание влажных и сухих кормов   | 2,10                            |
| Уборка и погрузка навоза на транспортные средства   | 3,70                            |
| Вентиляция помещения  | 2,00                            |
| Водоснабжение   | 4,60                            |
| Прочие процессы.  | 4,50                            |
| В том числе:  |                                 |
| – прием и раздача концентратов на обработку;  | 0,14                            |
| – подача корнеклубнеплодов, зеленой массы, силоса на обработку;   | 0,56                            |
| – мытье корнеклубнеплодов;  | 0,38                            |
| – подача готовых кормов в кормораздатчик;   | 0,22                            |
| – уничтожение летающих насекомых;   | 0,70                            |
| – электроосвещение помещений;   | 1,30                            |
| – электроосвещение территории   | 1,20                            |
| Итого   | 28,80                           |



Окончание табл. 11.9

| Наименование производственных процессов   | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Свинооткормочная ферма (кормление полужидкими и пастообразными кормами в свиноместо)</b> |                                 |
| Погрузка и подача кормов и приготовление кормовой пасты                                     | 4,00                            |
| Смешивание кормов   | 1,70                            |
| Подача кормов в свиноместо и раздача в кормушки   | 6,60                            |
| Электропривод оборудования в котельной  | 0,60                            |
| Уборка навоза из свиноместа и погрузка в транспортные средства                              | 1,30                            |
| Вентиляция свиномест и подсобных помещений  | 2,50                            |
| Уничтожение летающих насекомых  | 0,70                            |
| Электроосвещение помещений  | 1,30                            |
| Электроосвещение территории фермы   | 1,20                            |
| Водоснабжение   | 4,60                            |
| Итого   | 24,50                           |

Таблица 11.10

Нормы расхода электроэнергии на птицеводческих фермах на 100 кур-несушек в год (кур-несушек свободного содержания)

| Наименование производственных процессов               | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Птичник маточного стада</b>                        |                                 |
| Раздача кормов  | 5,90                            |
| Сбор яиц  | 5,80                            |
| Водоснабжение   | 3,60                            |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления | 34,70                           |
| Прочие процессы                                       | 0,10                            |
| Электроосвещение                                      | 15,20                           |
| Итого   | 65,30                           |
| <b>Птичник промышленного стада</b>                    |                                 |
| Раздача кормов  | 20,70                           |
| Сбор яиц  | 29,40                           |
| Водоснабжение   | 18,20                           |

Продолжение табл. 11.10

| Наименование производственных процессов                                    | Удельный расход за год, кВт · ч |
|--|---------------------------------|
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления                      | 173,20                          |
| Прочие процессы  | 0,40                            |
| Электроосвещение   | 76,00                           |
| Итого  | 317,90                          |
| <b>Батарейный цех для выращивания цыплят от 1- до 60-дневного возраста</b> |                                 |
| Местный обогрев  | 306,20                          |
| Нагрузка кормов  | 0,20                            |
| Водоснабжение  | 6,60                            |
| Электроосвещение   | 3,00                            |
| Итого  | 316,00                          |
| <b>Акклиматизатор цыплят (свободное содержание)</b>                        |                                 |
| Раздача кормов   | 8,30                            |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления                      | 30,70                           |
| Водоснабжение  | 7,00                            |
| Прочие процессы  | 0,20                            |
| Электроосвещение   | 8,60                            |
| Итого  | 54,80                           |
| <b>Яйцесклад</b>   |                                 |
| Прием яиц  | 0,60                            |
| Укладка яиц на обработку   | 4,00                            |
| Мойка яиц  | 1,60                            |
| Сортировка яиц   | 10,10                           |
| Упаковка яиц   | 6,80                            |
| Электропривод установки для кондиционирования воздуха                      | 9,90                            |
| Выдача яиц в экспедицию  | 3,40                            |
| Электроосвещение   | 2,40                            |
| Итого  | 38,80                           |
| <b>Кормоцех</b>  |                                 |
| Прием, хранение, дозировка и погрузка кормов                               | 8,30                            |
| Мойка и измельчение корнеплодов и зелени                                   | 11,20                           |

Окончание табл. 11.10

| Наименование производственных процессов    | Удельный расход за год, кВт · ч |
|--|---------------------------------|
| Варка и измельчение картофеля              | 4,40                            |
| Проращивание зерна и приготовление дрожжей | 16,00                           |
| Смешивание кормов                          | 11,30                           |
| Электроосвещение                           | 0,70                            |
| Итого                                      | 51,90                           |
| <b>Всего на птицеферме</b>                 | <b>844,70</b>                   |

Таблица 11.11

Нормы расхода электроэнергии на птицеводческих фермах на 100 кур-несушек в год (клеточное содержание)

| Наименование производственных процессов                                    | Удельный расход за год, кВт · ч |
|--|---------------------------------|
| <b>Птичник маточного стада</b>   |                                 |
| Раздача кормов   | 1,80                            |
| Сбор яиц   | 1,70                            |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления                      | 10,40                           |
| Водоснабжение  | 1,10                            |
| Прочие процессы  | 0,04                            |
| Электроосвещение   | 4,60                            |
| Итого  | 19,64                           |
| <b>Цех промышленного стада</b>   |                                 |
| Прием, загрузка кормов в кормораздатчик                                    | 2,50                            |
| Раздача кормов   | 122,60                          |
| Сбор яиц   | 56,60                           |
| Уборка помета из помещений   | 4,80                            |
| Водоснабжение  | 18,20                           |
| Электроосвещение   | 60,00                           |
| Итого  | 264,70                          |
| <b>Батарейный цех для выращивания цыплят от 1- до 60-дневного возраста</b> |                                 |
| Местный обогрев  | 91,80                           |
| Загрузка кормов  | 0,10                            |
| Водоснабжение  | 2,00                            |

179

Окончание табл. 11.11

| Наименование производственных процессов                 | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| Электроосвещение  | 14,00                           |
| Итого   | 107,90                          |
| <b>Акклиматизатор (свободное содержание цыплят)</b>     |                                 |
| Раздача кормов  | 10,80                           |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления   | 40,00                           |
| Водоснабжение   | 9,00                            |
| Прочие процессы   | 0,30                            |
| Электроосвещение  | 11,20                           |
| Итого   | 71,30                           |
| <b>Яйцесклад</b>  |                                 |
| Прием яиц   | 0,30                            |
| Укладка яиц на обработку                                | 2,40                            |
| Мойка, сортировка и упаковка яиц                        | 3,60                            |
| Электропривод к установке для кондиционирования воздуха | 2,00                            |
| Выдача яиц в экспедицию                                 | 0,30                            |
| Электроосвещение  | 1,50                            |
| Итого   | 10,10                           |
| <b>Всего по птицефабрике</b>                            | <b>473,64</b>                   |

Таблица 11.12

Нормы расхода электроэнергии на бройлерных фабриках на 1000 бройлеров за один оборот (содержание на глубокой подстилке)

| Наименование производственных процессов               | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Птичник кур маточного стада</b>                    |                                 |
| Раздача кормов  | 2,00                            |
| Сбор яиц  | 1,90                            |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления | 11,50                           |
| Водоснабжение   | 1,20                            |
| Прием и выдача кормов                                 | 0,04                            |
| Электроосвещение                                      | 5,10                            |
| Итого   | 21,74                           |

180

| Наименование производственных процессов                                   | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Птичник-акклиматизатор с цыплятами от 60- до 150-дневного возраста</b> |                                 |
| Раздача кормов  | 1,40                            |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления                     | 5,10                            |
| Водоснабжение   | 1,20                            |
| Прием и выдача кормов   | 0,04                            |
| Электроосвещение  | 1,40                            |
| Итого   | 9,14                            |
| <b>Птичник для бройлеров</b>  |                                 |
| Раздача кормов  | 161,30                          |
| Местный обогрев   | 1280,00                         |
| Электропривод оборудования для вентиляции и отопления                     | 204,80                          |
| Водоснабжение   | 24,30                           |
| Прочие процессы   | 1,10                            |
| Электроосвещение  | 160,00                          |
| Итого   | 1831,50                         |
| <b>Комбикормовый цех</b>  |                                 |
| Измельчение кормов  | 78,80                           |
| Приготовление примесей  | 29,30                           |
| Дозирование и смешивание кормов   | 45,40                           |
| Приготовление белково-минеральных добавок                                 | 38,60                           |
| Гранулирование кормов   | 56,00                           |
| Меяссирование кормов  | 21,80                           |
| Транспортировка кормов (шнеками, нориями)                                 | 69,20                           |
| Вентиляция  | 44,00                           |
| Электроосвещение  | 10,40                           |
| Итого   | 393,50                          |
| <b>Птицеперерабатывающий цех</b>  |                                 |
| Транспортировка, забой, обескровливание птицы, снятие оперения            | 4,30                            |
| Ошпаривание тушек   | 4,30                            |
| Охлаждение тушек  | 9,50                            |

| Наименование производственных процессов                        | Удельный расход за год, кВт · ч |
|--|---------------------------------|
| Потрошение тушек   | 6,50                            |
| Взвешивание, обработка, транспортировка, упаковка субпродуктов | 3,70                            |
| Транспортировка и переработка отходов                          | 17,40                           |
| Обработка пера   | 10,40                           |
| Замораживание и хранение тушек                                 | 89,80                           |
| Вентиляция   | 8,60                            |
| Электроосвещение   | 7,80                            |
| Итого  | 162,30                          |
| Всего по бройлерной фабрике                                    | 2418,18                         |

Таблица 11.13

Нормы расхода электроэнергии на овцеводческих фермах на 1 матку

| Наименование производственных процессов   | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Ферма маточного поголовья</b>  |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки с погрузкой                               | 2,36                            |
| Водоснабжение   | 0,90                            |
| Электроосвещение  | 0,20                            |
| Итого   | 3,46                            |
| <b>Ферма валухов</b>  |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки с погрузкой                               | 1,26                            |
| Водоснабжение   | 0,80                            |
| Электроосвещение  | 0,20                            |
| Итого   | 2,26                            |
| <b>Смешанная ферма (маток 55 %, молодняка 30 %, валухов 15 %) (на 1 голову)</b> |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки с погрузкой                               | 1,68                            |
| Стрижка овец  | 0,20                            |
| Водоснабжение   | 0,80                            |
| Электроосвещение  | 0,20                            |
| Итого   | 2,88                            |

| Наименование производственных процессов                                     | Удельный расход за год, кВт · ч |
|---|---------------------------------|
| <b>Ферма ремонтного молодняка</b>   |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки с погрузкой                           | 1,90                            |
| Водоснабжение   | 0,70                            |
| Электроосвещение  | 0,20                            |
| Итого   | 2,80                            |
| <b>Ферма мясного овцеводства (маток 70 %, молодняка 30 %) (на 1 голову)</b> |                                 |
| Измельчение грубых кормов и подстилки с погрузкой                           | 2,50                            |
| Стрижка овец  | 0,20                            |
| Водоснабжение   | 1,10                            |
| Электроосвещение  | 0,20                            |
| Итого   | 4,00                            |
| <b>Стригальный пункт (на стрижку одной овцы)</b>                            |                                 |
| Стрижка овец  | 0,03                            |
| Транспортировка руна  | 0,003                           |
| Прессование шерсти  | 0,02                            |
| Электроосвещение  | 0,10                            |
| Итого   | 0,153                           |

**Задание 11.2.10.**

Определить расход электроэнергии на сортировку 200 т продовольственного зерна и 300 т семенного зерна зерноочистительным пунктом производительностью 20 и 10 т/ч соответственно и время, затраченное на проведение данных технологических операций.

Нормы расхода электроэнергии в растениеводстве приведены в таблице 11.14.

Таблица 11.14

Нормы расхода электроэнергии в растениеводстве

| Наименование производственных процессов  | Удельный расход, кВт · ч |
|--|--------------------------|
| 1. Комплексно-электромеханизированный зерноочистительный пункт производительностью в час |                          |

| Наименование производственных процессов   | Удельный расход, кВт · ч |
|---|--------------------------|
| на продовольственном зерне 20 т, на семенном – 10 т, включающий разгрузку автомашин с зерном, транспортировку зерна к зерноочистительным машинам, очистку зерна, транспортировку зерна от очистительных машин к бункерам, автоматическое взвешивание и централизованное управление работой машин и механизмов (на 1 т зерна):<br>– на продовольственном зерне;<br>– на семенном зерне | 1,2<br>2,5               |
| 2. Комплексно-электромеханизированный зерноочистительный пункт производительностью в час на продовольственном зерне 10 т, на семенном – 5 т, включающий те же процессы, что и п. 1 (на 1 т зерна):<br>– на продовольственном зерне;<br>– на семенном зерне (на 1 т зерна)   | 1,7<br>3,4               |
| 3. Комплексно-электромеханизированный зерноочистительно-сушильный пункт производительностью в час при очистке и сушке семенного зерна 10 т, включающий те же процессы, что в п. 1, а также сушку зерна (электропривод вентиляторов, загрузка и разгрузка сушилок) (на 1 т зерна):<br>– на продовольственном зерне;<br>– на семенном зерне (на 1 т зерна)                              | 4,7<br>7,5               |
| 4. Комплексно-электромеханизированный зерноочистительно-сушильный пункт производительностью в час на очистке и сушке продовольственного зерна – 8 т, семенного – 4 т, включающий те же процессы, что и в п. 3 (на 1 т зерна):<br>– на продовольственном зерне;<br>– на семенном зерне   | 5,5<br>11,0              |
| 5. Очистка зерна с использованием машины типа ОВП-20, ОВВ-20 (на 1 т зерна):<br>– на продовольственном зерне;<br>– на семенном зерне  | 0,35–0,5<br>0,7–1,0      |

| Наименование производственных процессов  | Удельный расход, кВт · ч |
|--|--------------------------|
| 6. Очистка зерна на машинах малой часовой производительности типа «Триумф», триере универсальном ТУ-400 и др. (на 1 т зерна) | 1,0–2,0                  |
| 7. Загрузка зерноочистительных машин или погрузка зерна на автомашины (на 1 т зерна)   | 0,07–0,15                |
| 8. Обмолот кукурузных початков (на 1 т початков)   | 1,8                      |
| 9. Очистка хлопка (на 1 т волокна)   | 8,4                      |
| 10. Приготовление травяной муки – силовые процессы (на 1 т муки)   | 50,0                     |
| 11. Очистка семян льна (на 1 т)  | 5,0                      |
| 12. Сушка льна – силовые процессы (на 1 т льноволокна)   | 45,0                     |
| 13. Трепание льна (на 1 т льноволокна)   | 60,0                     |
| 14. Очистка и набивка парников (на 100 м <sup>3</sup> )  | 23,0                     |
| 15. Теплицы – досвечивание (на 1 м <sup>2</sup> в год)   | 100–250                  |
| 16. Электрообогрев парников (на 1 м <sup>2</sup> в год)  | 80–110                   |
| 17. Производство комбикормов (на 1 т)  | 14,0                     |
| 18. Переработка овощей (на 1 т)  | 2,0                      |
| 19. Ремонт сельскохозяйственной техники (на один условный ремонт)  | 600,0                    |

### 11.3. Примеры решения задач

#### Пример 11.3.1.

Определить потребность в электроэнергии хозяйства в 2011 году.

#### Исходные данные.

СПК «Першаи-2003» Воложинского района Минской области – крупное высокомеханизированное и электрифицированное хозяйство. Стоимость товарной продукции превышает 1500 тыс. у.е. Большой удельный вес составляет производство молока, свинины, овощей. Фактическое потребление электроэнергии превысило 4000 тыс. кВт · ч. Электроэнергию хозяйство получает от государственной энергосистемы.

В 2010 г. фактический расход электроэнергии в СПК «Першаи-2003» составил  $W_{\phi} = 4550$  тыс. кВт · ч. Ожидается, что потребление

электроэнергии вновь установленных электродвигателей в 2011 г. составит около  $W_{\text{пл.н}} = 30$  тыс. кВт · ч. Кроме этого строительной организации через энергосистему хозяйства планируется отпустить  $W_{\text{пл.отп}} = 110$  тыс. кВт · ч.

#### Решение.

Для определения потребности в электроэнергии применяется несколько способов. Остановимся на одном из них.

Потребность в электроэнергии рассчитывают по расходу ее в предыдущем году с учетом изменения в планируемом. При этом учитывают списание или установку нового электрооборудования, потребность сторонних организаций, получающих электроэнергию через энергосистему хозяйства.

Потребность в электроэнергии в 2011 г. составит:

$$W_{\text{пл}} = W_{\phi} + W_{\text{пл.н}} + W_{\text{пл.отп}} = 4550 + 30 + 110 = 4690 \text{ (тыс. кВт · ч).}$$

#### Пример 11.3.2.

Определить общую планируемую потребность в электроэнергии хозяйства в 2012 г. и структуру расхода электроэнергии хозяйства в 2012 г. на различные нужды.

#### Исходные данные.

В СПК «Першаи-2003» Воложинского района Минской области расход электроэнергии в 2005 и 2010 гг. соответственно составил –  $W_{\phi 5} = 3741$  тыс. кВт · ч и  $W_{\phi 10} = 4550$  тыс. кВт · ч. Структура расхода электроэнергии в 2010 г. представлена в таблице 11.15.

Таблица 11.15

Структура расхода электроэнергии в 2010 г.

| Показатель                                  | Расход электроэнергии в 2010 г., тыс. кВт · ч | Структура, % |
|---|---|--------------|
| 1   | 2   | 3            |
| Расход электроэнергии (всего)               | 4550  | 100          |
| В том числе:                                |   |              |
| – на производственные нужды;                | 2300  | 50,55        |
| – в подсобных и промышленных производствах; | 408   | 8,97         |
| – на освещение и бытовое потребление;       | 1183  | 26           |

| Показатель                   | Расход электроэнергии в 2010 г., тыс. кВт · ч | Структура, % |
|------------------------------|---|--------------|
| – предприятия связи и т. д.; | 156   | 3,43         |
| – другим организациям        | 391   | 8,59         |

Плановый расход электроэнергии (по данным производственно-финансового плана хозяйства на 2011 г.) в 2011 г. –  $W_{пл11} = 4590$  тыс. кВт · ч.

**Решение.**

Потребности в электроэнергии определяют по данным хозяйства за последние 3–5 лет при отсутствии значительных колебаний в динамике по следующей формуле:

$$W_i = W_{i-1}r,$$

где  $W_i$ ,  $W_{i-1}$  – соответственно планируемый и фактический расход электроэнергии, кВт · ч;

$r$  – среднегодовой темп роста (снижения) потребности в электроэнергии, %.

Среднегодовой темп роста расхода электроэнергии определяется по формуле:

$$r = \sqrt[n]{\frac{W_{i-1}}{W_6}},$$

где  $W_{i-1}$ ,  $W_6$  – фактический расход электроэнергии в году, предшествующем планируемому, и в базовом, кВт · ч;

$n$  – разница в годах.  $n = 2011 - 2006 = 5$ , поэтому:

$$r = \sqrt[5]{\frac{4550}{3741}} = 1,04.$$

Потребность в электроэнергии СПК «Першаи-2003» в 2012 г. составила:

$$W_{пл12} = W_{пл11}r = 4590 \cdot 1,04 = 4773,6 \text{ (тыс. кВт · ч)}.$$

По структуре расхода электроэнергии в 2010 г. рассчитывается потребность в электроэнергии на различные нужды в 2012 г. (табл. 11.16).

Потребность в электроэнергии хозяйства в 2012 г.

| Показатель                                  | Расход электроэнергии в 2010 г., тыс. кВт · ч | Структура, % | Потребность в электроэнергии хозяйства в 2012 г., тыс. кВт · ч |
|---|---|--------------|--|
| Расход электроэнергии (всего)               | 4550  | 100          | 4773,6   |
| В том числе:                                |   |              |  |
| – на производственные нужды;                | 2300  | 50,55        | 2413,05  |
| – в подсобных и промышленных производствах; | 408   | 8,97         | 428,19   |
| – на освещение и бытовое потребление;       | 1183  | 26           | 1241,14  |
| – предприятия связи и т. д.;                | 156   | 3,43         | 163,73   |
| – другим организациям                       | 391   | 8,59         | 410,05   |

**Пример 11.3.3.**

Определить потребность в электроэнергии на комплексе по производству молока на 1200 голов СПК «Полесье-Агро» Любанского района Минской области в 2011 г., исходные данные потребителей электроэнергии которого представлены в таблице 11.17.

Таблица 11.17

Потребители электроэнергии комплекса по производству молока

| Потребители электроэнергии | Мощность, кВт | Время работы в сутки, ч | Количество дней работы | Коэффициент спроса |
|----------------------------|---------------|-------------------------|------------------------|--------------------|
| 1                          | 2             | 3                       | 4                      | 5                  |
| Установка для нагрева воды | 24            | 12                      | 365                    | 0,9                |
| Котлы отопления            | 24            | 18                      | 235                    | 0,87               |
| Привод вентиляции          | 80            | 14                      | 365                    | 0,3                |
| Насосная станция           | 21            | 8                       | 365                    | 0,9                |
| Обогрев телят              | 18            | 8                       | 120                    | 0,9                |
| Доение коров               | 70            | 8                       | 365                    | 0,63               |
| Освещение                  | 35            | 7                       | 225                    | 0,91               |
| Удаление навоза            | 52            | 2                       | 365                    | 0,85               |

| 1                  | 2   | 3 | 4   | 5    |
|--------------------|-----|---|-----|------|
| Кормоприготовление | 31  | 2 | 365 | 0,87 |
| Раздача кормов     | 70  | 2 | 365 | 0,88 |
| Охлаждение молока  | 6   | 2 | 365 | 0,87 |
| Транспортеры:      |     |   |     |      |
| – корнеплодов;     | 4,6 | 4 | 225 | 0,91 |
| – выгрузки силоса; | 0,6 | 4 | 205 | 0,87 |
| – нории            | 3,4 | 4 | 205 | 0,5  |

**Решение.**

Потребность в электроэнергии рассчитывают по формуле:

$$\sum W_i = \sum P_i D_i T_i K_{ci},$$

где  $W_i$  – расчетная потребность в электроэнергии  $i$ -ой электроустановки, кВт · ч;

$P_i$  – мощность, кВт;

$D_i$  – количество дней работы  $i$ -ой установки;

$T_i$  – время работы  $i$ -ой установки в сутки, ч;

$K_{ci}$  – коэффициент спроса  $i$ -го потребителя электроэнергии.

Коэффициент спроса потребителей электроэнергии определяется по формуле:

$$K_c = \frac{K_3}{\eta_c \eta_3},$$

где  $\eta_c$  – коэффициент полезного действия питающей электрической сети;

$\eta_3$  – коэффициент полезного действия установленных электродвигателей.

$K_3$  – коэффициент загрузки оборудования. Он показывает, какую часть от максимально возможной (максимально присоединенной) мощности составляет нагрузка электроприемников.

Потребность в электроэнергии на комплексе по производству молока на 1200 голов СПК «Полесье-Агро» Любанского района приведена в таблице 11.18.

Потребность в электроэнергии комплекса по производству молока на 1200 голов

| Потребители электроэнергии         | Мощность, кВт | Время работы в сутки, ч | Количество дней работы | Коэффициент спроса | Потребность в электроэнергии, кВт · ч |
|------------------------------------|---------------|-------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Установка для нагрева воды         | 24            | 12                      | 365                    | 0,9                | 94 608                                |
| Котлы отопления                    | 24            | 18                      | 235                    | 0,87               | 88322,4                               |
| Привод вентиляции                  | 80            | 14                      | 365                    | 0,3                | 122 640                               |
| Насосная станция                   | 21            | 8                       | 365                    | 0,9                | 55 188                                |
| Обогрев телят                      | 18            | 8                       | 120                    | 0,9                | 15 552                                |
| Доение коров                       | 70            | 8                       | 365                    | 0,63               | 128 772                               |
| Освещение                          | 35            | 7                       | 225                    | 0,91               | 50163,75                              |
| Удаление навоза                    | 52            | 2                       | 365                    | 0,85               | 32 266                                |
| Кормоприготовление                 | 31            | 2                       | 365                    | 0,87               | 19688,1                               |
| Раздача кормов                     | 70            | 2                       | 365                    | 0,88               | 44 968                                |
| Охлаждение молока                  | 6             | 2                       | 365                    | 0,87               | 3810,6                                |
| Транспортеры:                      |               |                         |                        |                    |                                       |
| – корнеплодов;                     | 4,6           | 4                       | 225                    | 0,91               | 03767,4                               |
| – выгрузки силоса;                 | 0,6           | 4                       | 205                    | 0,87               | 428,04                                |
| – нории                            | 3,4           | 4                       | 205                    | 0,5                | 1394                                  |
| Общая потребность в электроэнергии | –             | –                       | –                      | –                  | 661568,3                              |

Потребность в электроэнергии других потребителей определяется аналогично.

**Пример 11.3.4.**

Определить потребность в электроэнергии СПК «Малюшичи» Кореличского района Гродненской области в 2011 г., годовые удельные нормы расхода электроэнергии которого представлены в таблице 11.19.

Годовые удельные нормы расхода электроэнергии

| № пп              | Показатель             | Количество | Годовая удельная норма расхода электроэнергии, кВт · ч | Годовая потребность в электроэнергии, кВт · ч |
|-------------------|------------------------|------------|--|---|
| 1                 | 2                      | 3          | 4  | 5   |
| 1. Животноводство |                        |            |  |   |
| 1.1.              | Комплекс на 1200 голов |            |  |   |

Окончание табл. 11.19

| 1   | 2  | 3                   | 4   | 5         |
|---|--|---------------------|-----|-----------|
| 1.1.1.                                    | Кормоприготовление                           | 1200                | 21  | –         |
| 1.1.2.                                    | Раздача кормов                               | 1200                | 6   | –         |
| 1.1.3.                                    | Уборка навоза                                | 1200                | 41  | –         |
| 1.1.4.                                    | Водоснабжение                                | 1200                | 18  | –         |
| 1.1.5.                                    | Доение                                       | 1200                | 292 | –         |
| 1.1.6.                                    | Нагрев воды                                  | 1200                | 81  | –         |
| 1.1.7.                                    | Вентиляция                                   | 1200                | 100 | –         |
| 1.1.8.                                    | Прочие неучтенные затраты                    | 1200                | 6   | –         |
| 1.2.                                      | Профилакторий                                | 83                  | 70  | –         |
| 1.3.                                      | Прочие потребители в отрасли животноводства  | –                   | –   | 616 050   |
| <b>2. Растениеводство</b>                 |  |                     |     |           |
| 2.1.                                      | Активное вентилирование сена                 | 1350 т              | 65  | –         |
| 2.2.                                      | Отопление весенних теплиц                    | 6700 м <sup>2</sup> | 85  | –         |
| 2.3.                                      | Производство травяной муки                   | 2320 т              | 70  | –         |
| 2.4.                                      | Другие потребители в отрасли растениеводства | –                   | –   | 534 560   |
| 3.  | Промышленные и подсобные производства        | –                   | –   | 470 800   |
| <b>4. Освещение и бытовое потребление</b> |  |                     |     |           |
| 4.1.                                      | Освещение                                    | 2500 чел.           | 122 | –         |
| 4.2.                                      | Прочее бытовое потребление                   | –                   | –   | 1 017 050 |
| 5.  | Детсад                                       | 295 мест            | 10  | –         |
| 6.  | Столовая                                     | 100 мест            | 7   | –         |
| 7.  | Другие потребители                           | –                   | –   | 137 800   |

**Решение.**

Исходной информацией является перечень потребителей и нормы расхода электрической энергии на единицу потребителя (поголовье

скота, количество перерабатываемой продукции – зерна, картофеля и других, площадь освещения и т. д.). Определить потребность электроэнергии можно по формуле:

$$\sum W_i = \sum w_i n_i,$$

где  $W_i$  – потребность в электроэнергии  $i$ -го потребителя, кВт · ч;

$w_i$  – нормы расхода электрической энергии  $i$ -го потребителя, кВт · ч;

$n_i$  – количество единиц  $i$ -го потребителя.

Потребность в электроэнергии СПК «Малюшичи» Кореличского района в 2011 г. по потребителям электроэнергии представлена в таблице 11.20.

Таблица 11.20

Потребность в электроэнергии СПК «Малюшичи» в 2011 г.

| № пп                     | Показатель                                  | Количество | Годовая удельная норма расхода электроэнергии, кВт·ч | Годовая потребность в электроэнергии, кВт·ч |
|--------------------------|---|------------|--|---|
| 1                        | 2   | 3          | 4  | 5   |
| <b>1. Животноводство</b> |   |            |  |   |
| 1.1.                     | Комплекс на 1200 голов                      |            |  |   |
| 1.1.1.                   | Кормоприготовление                          | 1200       | 21   | 25 200                                      |
| 1.1.2.                   | Раздача кормов                              | 1200       | 6  | 7 200                                       |
| 1.1.3.                   | Уборка навоза                               | 1200       | 41   | 49 200                                      |
| 1.1.4.                   | Водоснабжение                               | 1200       | 18   | 21 600                                      |
| 1.1.5.                   | Доение                                      | 1200       | 292  | 350 400                                     |
| 1.1.6.                   | Нагрев воды                                 | 1200       | 81   | 97 200                                      |
| 1.1.7.                   | Вентиляция                                  | 1200       | 100  | 120 000                                     |
| 1.1.8.                   | Прочие неучтенные затраты                   | 1200       | 6  | 7 200                                       |
| 1.1.9.                   | Итого по комплексу                          | –          | –  | 678 000                                     |
| 1.2.                     | Профилакторий                               | 83         | 70   | 5 810                                       |
| 1.3.                     | Прочие потребители в отрасли животноводства | –          | –  | 616 050                                     |



Окончание табл. 11.20

| 1   | 2  | 3                   | 4   | 5         |
|---|--|---------------------|-----|-----------|
| 1.4.                                      | Всего по животноводству                      | –                   | –   | 1 299 860 |
| <b>2. Растениеводство</b>                 |  |                     |     |           |
| 2.1.                                      | Активное вентилирование сена                 | 1350 т              | 65  | 87 750    |
| 2.2.                                      | Отопление весенних теплиц                    | 6700 м <sup>2</sup> | 85  | 569 500   |
| 2.3.                                      | Производство травяной муки                   | 2320 т              | 70  | 162 400   |
| 2.4.                                      | Другие потребители в отрасли растениеводства | –                   | –   | 534 560   |
| 2.5.                                      | Всего по растениеводству                     | –                   | –   | 1 354 210 |
| 3.  | Промышленные и подсобные производства        | –                   | –   | 470 800   |
| <b>4. Освещение и бытовое потребление</b> |  |                     |     |           |
| 4.1.                                      | Освещение                                    | 2500 чел.           | 122 | 305 000   |
| 4.2.                                      | Прочее бытовое потребление                   | –                   | –   | 1 017 050 |
| 4.3.                                      | Всего освещение и бытовое потребление        | –                   | –   | 1 322 050 |
| 5.  | Детсад                                       | 295 мест            | 10  | 2 950     |
| 6.  | Столовая                                     | 100 мест            | 7   | 700       |
| 7.  | Другие потребители                           | –                   | –   | 137 800   |
| 8.  | Общая потребность в электроэнергии           | –                   | –   | 4 588 370 |

#### Пример 11.3.5.

Определить уровень обеспеченности сельскохозяйственных организаций Жлобинского района Гомельской области электродвигателями и электроэнергией.

**Исходные данные** по хозяйствам района приведены в табл. 11.21.

Таблица 11.21

Исходные данные

| Показатели                                      | Наличие | Потребность |
|---|---------|-------------|
| Число электродвигателей, шт.                    | 4 264   | 4 454       |
| Мощность электродвигателей, кВт                 | 21 183  | 22 092      |
| Потребление электроэнергии в год, тыс. кВт · ч. | 10 136  | 12 400      |
| В том числе:                                    |         |             |
| – на производственные нужды;                    | 9 404   | 11 000      |
| – на бытовые нужды                              | 732     | 1 400       |

#### Решение.

Результаты расчетов по хозяйствам района приведены в табл. 11.22.

Таблица 11.22

Результаты расчетов обеспеченности хозяйств района электродвигателями и электроэнергией

| Показатели                                      | Наличие | Потребность | Обеспеченность, % |
|---|---------|-------------|-------------------|
| Число электродвигателей, шт.                    | 4 264   | 4 454       | 95,73             |
| Мощность электродвигателей, кВт                 | 21 183  | 22 092      | 95,89             |
| Потребление электроэнергии в год, тыс. кВт · ч. | 10 136  | 12 400      | 81,74             |
| в том числе:                                    |         |             |                   |
| – на производственные нужды;                    | 9 404   | 11 000      | 85,49             |
| – на бытовые нужды                              | 732     | 1 400       | 52,29             |

#### Пример 11.3.6.

Определить уровень обеспеченности объектов растениеводства сельскохозяйственных организаций Жлобинского района Гомельской области мощностями электродвигателей.

**Исходные данные** приведены в табл. 11.23.

Коэффициент использования мощности электроустановок –  $K_{им} = 0,8$ . Данные о наличии средств электрификации берут из формы «Энергетика» годового отчета хозяйства.

Таблица 11.23

Исходные данные для определения уровня обеспеченности мощностями электродвигателей отраслей и объектов растениеводства, кВт

| Производственные объекты отрасли        | Обеспеченность |             |
|---|----------------|-------------|
|   | фактическая    | нормативная |
| Зерноочистительные пункты               | 1 300          | 1 500       |
| Овощеводство закрытого грунта           | 2 389          | 2 900       |
| Орошение                                | 55             | 65          |
| Вспомогательные и обслуживающие отрасли | 8 300          | 11 500      |
| Итого                                   | 12 044         | 15 965      |

**Решение.**

Обеспеченность электродвигателями и электроэнергией определяется делением соответствующих фактических данных на оптимальную, или нормативную потребность. Последняя определяется для каждого хозяйства исходя из его производственных и бытовых нужд и нормативов потребления.

Из приведенных в табл. 11.23 данных видно, что в хозяйствах Жлобинского района уровень обеспеченности электродвигателями сравнительно высокий, а потребление электроэнергии лишь незначительно отстает от нормативной потребности.

Уровень обеспеченности растениеводства источниками электроэнергии определяется отношением фактической обеспеченности к нормативной, выраженной в процентах.

Расчет производится по формуле:

$$f_{об} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\phi i}}{\sum_{i=1}^n P_{нi} K_{имi}},$$

где  $f_{об}$  – уровень обеспеченности отрасли источниками электроэнергии, %;

$\sum_{i=1}^n P_{\phi i}$  – суммарная фактическая мощность источников электроэнергии, кВт;

$\sum_{i=1}^n P_{нi} K_{имi}$  – суммарная нормативная мощность источников электроэнергии в отрасли, кВт;

$K_{им}$  – коэффициент использования мощности электроустановок. Подставляя значения табл. 11.23 в данную формулу, получаем:

$$f_{об} = \frac{12\,044}{15\,965 \cdot 0,8} \cdot 100 = 94,3 (\%).$$

Результаты расчетов обеспеченности электроэнергией отраслей животноводства хозяйств района представлены в табл. 11.24.

Таблица 11.24

Исходные данные и результаты расчетов обеспеченности электроэнергией отраслей животноводства хозяйств района

| Объекты  | Наличие, тыс. кВт · ч | Потребность, тыс. кВт · ч | Обеспеченность, % |
|--|-----------------------|---------------------------|-------------------|
| Молочнотоварные фермы и комплексы  | 3004,5                | 3580,5                    | 83,91             |
| Фермы и комплексы по доращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота | 840,0                 | 1189,0                    | 70,65             |
| Свиноводческие фермы и комплексы   | 230,0                 | 294,9                     | 77,99             |
| Птицеводческие фермы и комплексы   | 215,0                 | 236,8                     | 90,79             |
| Итого  | 4289,5                | 5301,2                    | 80,92             |

**Пример 11.3.7**

Составить энергетический баланс предприятия сельскохозяйственного машиностроения.

**Исходные данные** приведены в табл. 11.25.

Таблица 11.25

Данные годового баланса потребности в электроэнергии предприятия сельскохозяйственного машиностроения

| Статья и объект баланса | Приход       |     | Расход       |   |
|-------------------------|--------------|-----|--------------|---|
|                         | тыс. кВт · ч | %   | тыс. кВт · ч | % |
| 1                       | 2            | 3   | 4            | 5 |
| Получено со стороны     | 18 100       | 100 | –            | – |
| Производство:           | –            | –   | –            | – |
| – заготовительный цех;  | –            | –   | 3445         | – |

| Статья и объект баланса                       | Приход       |     | Расход       |   |
|---|--------------|-----|--------------|---|
|   | тыс. кВт · ч | %   | тыс. кВт · ч | % |
| – штамповочный цех;                           | –            | –   | 1025         | – |
| – механический цех;                           | –            | –   | 1863         | – |
| – термический цех;                            | –            | –   | 3181         | – |
| – цех покрытий;                               | –            | –   | 862          | – |
| – сборочный цех;                              | –            | –   | 527          | – |
| – испытательный цех;                          | –            | –   | 498          | – |
| – инструментальный цех;                       | –            | –   | 1720         | – |
| – ремонтно-механический цех;                  | –            | –   | 439          | – |
| – административный корпус                     | –            | –   | 160          | – |
| Компрессорная станция                         | –            | –   | 1600         | – |
| Котельная                                     | –            | –   | 870          | – |
| Внепроизводственное потребление:              |              |     |              |   |
| – внешнее освещение;                          | –            | –   | 70           | – |
| – столовая                                    | –            | –   | 400          | – |
| Итого   | –            | –   | –            | – |
| Потери электроэнергии в сети и трансформаторе | –            | –   | –            | – |
| Баланс  | –            | 100 | –            | – |

**Решение.**

Годовой баланс потребности в электроэнергии предприятия сельскохозяйственного машиностроения приведен в табл. 11.26.

Таблица 11.26

Годовой баланс потребности в электроэнергии предприятия сельскохозяйственного машиностроения

| Статья и объект баланса | Приход       |     | Расход       |       |
|-------------------------|--------------|-----|--------------|-------|
|                         | тыс. кВт · ч | %   | тыс. кВт · ч | %     |
| Получено со стороны     | 18 100       | 100 | –            | –     |
| Производство:           |              |     |              |       |
| – заготовительный цех;  | –            | –   | 13 720       | 75,80 |
| – штамповочный цех;     | –            | –   | 3 445        | 19,03 |
| – механический цех;     | –            | –   | 1 025        | 5,66  |
| – термический цех;      | –            | –   | 1 863        | 10,29 |
| – термический цех;      | –            | –   | 3 181        | 17,57 |

| Статья и объект баланса                       | Приход       |     | Расход       |       |
|---|--------------|-----|--------------|-------|
|   | тыс. кВт · ч | %   | тыс. кВт · ч | %     |
| – цех покрытий;                               | –            | –   | 862          | 4,76  |
| – сборочный цех;                              | –            | –   | 527          | 2,91  |
| – испытательный цех;                          | –            | –   | 498          | 2,75  |
| – инструментальный цех;                       | –            | –   | 1 720        | 9,50  |
| – ремонтно-механический цех;                  | –            | –   | 439          | 2,43  |
| – административный корпус                     | –            | –   | 160          | 0,88  |
| Компрессорная станция                         | –            | –   | 1 600        | 8,84  |
| Котельная                                     | –            | –   | 870          | 4,81  |
| Внепроизводственное потребление:              |              |     |              |       |
| – внешнее освещение;                          | –            | –   | 70           | 0,39  |
| – столовая                                    | –            | –   | 400          | 2,21  |
| Итого   | –            | –   | 16 660       | 92,04 |
| Потери электроэнергии в сети и трансформаторе | –            | –   | 1 440        | 7,96  |
| Баланс  | 18 100       | 100 | 18 100       | 100,0 |

**Пример 11.3.8.**

Определить расход пара на отопление здания агросервиса, планируемые затраты на потребляемую тепловую энергию.

**Исходные данные.**

Объем здания предприятия агросервиса  $V_{зд} = 8700 \text{ м}^3$ . Норма расхода пара  $q_n = 0,5 \text{ ккал/ч}$  на  $1 \text{ м}^3$  объема здания. Средняя наружная температура за отопительный период  $t_n = -7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Внутренняя температура в здании цеха  $t_{вн} = +15 \text{ }^\circ\text{C}$ . Продолжительность отопительного сезона  $D_{от} = 200$  дней.

Стоимость тепловой энергии для сельскохозяйственных организаций РБ на 01.02.11  $C_{тэ} = 107,55 \text{ у.е./Гкал}$  (принять действующей на дату выполнения задания).

**Решение.**

1. Определим длительность отопительного периода в часах:

$$\Phi_d = D_{от} T_{сут} = 200 \cdot 24 = 4800 \text{ (ч)}.$$

2. Рассчитаем среднюю разность температур за отопительный период:

$$t_o = t_{вн} - t_n = 15 - (-7) = 22 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

3. Определяем расход пара:

$$Q_{п} = \frac{q_{п} t_o \Phi_{д} V_{зд}}{i},$$

где  $q_{п}$  – расход пара на 1 м<sup>3</sup> здания при разности между наружной и внутренней температурами 1 °С, ккал/ч;

$i$  – теплосодержание пара (принимается равным 540 ккал/кг).

Подставляя значения, получаем:

$$Q_{п} = \frac{0,5 \cdot 22 \cdot 4800 \cdot 8700}{540} = 850666,67 \text{ (кг)} \approx 850,67 \text{ (т)}.$$

4. Расходы на тепловую энергию, затрачиваемую на отопление здания агросервиса:

$$I_{от} = Q_{тз} \Pi_{тз} = q_{п} t_o F_{д} V_{зд} \Pi_{тз} = 0,5 \cdot 22 \cdot 4800 \cdot 8700 \cdot 107,55 \cdot 10^{-6} = 49404,18 \text{ (у.е.)}.$$

### Пример 11.3.9.

Определить количество электроэнергии, необходимой для освещения здания предприятия агросервиса в течение месяца и затраты на нее.

#### Исходные данные.

Для освещения здания предприятия агросервиса в нем установлено  $n_{св} = 10$  люминесцентных светильников, средняя мощность каждого из которых  $P_{ср} = 100$  Вт.

Время горения светильников в сутки –  $T_{сут} = 17$  ч.

Коэффициент одновременного горения светильников  $K_o = 0,75$ .

Число рабочих дней в месяце  $D_p = 22$  дня.

Стоимость электрической энергии для сельскохозяйственных организаций РБ на 01.02.11  $\Pi_{э} = 0,122$  у.е./кВт·ч (принять действующей на дату выполнения задания).

#### Решение.

1. Действительный фонд времени работы светильников составит:

$$\Phi_{д} = D_p T_{сут} = 22 \cdot 17 = 374 \text{ (ч)}.$$

2. Количество электроэнергии, необходимой зданию предприятия агросервиса, составит:

$$W_{эл} = n_{св} P_{ср} \Phi_{д} K_o = 10 \cdot 100 \cdot 374 \cdot 0,75 = 280,5 \text{ (кВт} \cdot \text{ч)}.$$

3. Затраты на электрическую энергию для освещения здания агросервиса:

$$I_{осв} = W_{эл} \Pi_{э} = 280,5 \cdot 0,122 = 34,22 \text{ (у.е.)}.$$

### Пример 11.3.10.

Определить расход воды на приготовление охлаждающей эмульсии для металлорежущего инструмента за год по предприятию агросервиса.

#### Исходные данные.

На предприятии агросервиса вода используется на 35 станках ( $N_{ст} = 35$ ). Часовой средний расход на один станок составляет  $q_{в} = 1,3$  л/ч. Средний коэффициент загрузки станков  $K_3 = 0,85$ . Режим работы цеха двухсменный –  $K_{см} = 2$ . Продолжительность рабочей смены  $T_{см} = 8$  ч. Число рабочих дней в году  $D_p = 254$ . Потери времени на плановый ремонт составляют 4 % ( $K_{рем} = 0,96$ ).

#### Решение.

1. Рассчитаем действительный фонд времени работы оборудования агросервиса:

$$\Phi_{д} = D_p T_{см} K_{рем} K_{см} = 254 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,96 = 3901,44 \text{ (ч)}.$$

2. Определяем потребность в воде для приготовления охлаждающей эмульсии:

$$Q_{вод} = q_{в} N_{ст} \Phi_{д} K_3 = 1,3 \cdot 35 \cdot 3901 \cdot 0,85 = 150871,18 \text{ (л)} = 150,87 \text{ (м}^3\text{)}.$$

### Пример 11.3.11.

Определить потребность в силовой электроэнергии для механического участка агросервиса за год на основе данных табл. 11.27.

Таблица 11.27

Состав оборудования участка

| Оборудование участка механического цеха (станки) | Установленная мощность моторов $P_v$ , кВт | коэф электро-моторов | Коэффициент машинного времени работы станков $K_m$ |
|--|--|----------------------|--|
| 1  | 2  | 3                    | 4  |
| Токарно-винторезные                              | 40   | 0,8                  | 0,7  |
| Токарно-револьверные                             | 36   | 0,7                  | 0,8  |

| 1                         | 2  | 3   | 4   |
|---------------------------|----|-----|-----|
| Вертикально-фрезерные     | 25 | 0,8 | 0,8 |
| Горизонтально-фрезерные   | 15 | 0,8 | 0,8 |
| Вертикально-сверлильные   | 20 | 0,6 | 0,7 |
| Радиально-сверлильные     | 18 | 0,6 | 0,4 |
| Круглошлифовальные        | 20 | 0,7 | 0,7 |
| Плоскошлифовальные        | 24 | 0,8 | 0,7 |
| Шлифовально-полировальные | 12 | 0,6 | 0,6 |
| Зуборезные                | 18 | 0,7 | 0,6 |

Режим работы участка – двухсменный ( $K_{см} = 2$ ). Продолжительность рабочей смены –  $T_{см} = 8$  ч. Число рабочих дней в году –  $D_p = 260$ . Потери времени на плановые ремонты – 5 % ( $K_{рем} = 0,95$ ).

#### Решение.

1. Рассчитаем действительный (эффективный) фонд времени работы оборудования:

$$\Phi_d = D_p T_{см} K_{см} K_{рем} = 260 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,95 = 3952 \text{ (ч)}.$$

2. Определяем потребность в силовой электроэнергии участка механического цеха за год:

$$W_{с.э} = \Phi_d \sum_{i=1}^m (P_{yi} \cos \varphi_i K_{Mi}) = 3952 \cdot (40 \cdot 0,8 \cdot 0,7 + 36 \cdot 0,7 \cdot 0,8 + 25 \cdot 0,8 \cdot 0,8 + 15 \cdot 0,8 \cdot 0,8 + 20 \cdot 0,6 \cdot 0,7 + 18 \cdot 0,6 \cdot 0,4 + 20 \cdot 0,7 \cdot 0,7 + 24 \cdot 0,8 \cdot 0,7 + 12 \cdot 0,6 \cdot 0,6 + 18 \cdot 0,7 \cdot 0,6) = 458\,432 \text{ (кВт} \cdot \text{ч)}.$$

### 11.4. Тест для самопроверки

**1. Особенностью производства и потребления электроэнергии не является:**

- Производство энергии, как правило, должно происходить в момент потребления.
- Энергия должна доставляться на рабочее место бесперебойно и необходимого качества.
- Неравномерность потребления и производства энергии в течение суток и года.

г) Мощность установок по производству энергии должна обеспечивать минимум потребления.

д) Мощность установок по производству энергии должна обеспечивать максимум потребления.

**2. Энергохозяйство не характеризуется показателем:**

- Косинус «фи».
- Коэффициент спроса.
- Коэффициент запаса.
- Расход энергии на единицу продукции.
- Величина потерь энергии по видам в сетях.

**3. Необходимое количество электроэнергии для производственных целей рассчитывают по формуле:**

$$a) W_{эл.дв} = \Phi_d \sum_{i=1}^m \frac{P_{у.двi} \cos \varphi_i}{K_{Mi}};$$

$$б) W_{эл.дв} = \Phi_d \sum_{i=1}^m \frac{P_{у.двi}}{\cos \varphi_i K_{Mi}};$$

$$в) W_{эл.дв} = \sum_{i=1}^m \frac{P_{у.двi}}{\Phi_d \cos \varphi_i K_{Mi}};$$

$$г) W_{эл.дв} = \Phi_d \sum_{i=1}^m P_{у.двi} \cos \varphi_i K_{Mi},$$

где  $\Phi_d$  – действительный фонд времени работы оборудования (потребителей электроэнергии) за плановый период (месяц, квартал, год), ч;

$i = 1 \dots m$  – количество электродвигателей;

$P_{у.двi}$  – мощность  $i$ -го электродвигателя, кВт;

$\cos \varphi_i$  – коэффициент мощности установленного  $i$ -го электродвигателя;

$K_{Mi}$  – коэффициент машинного времени  $i$ -го электроприемника (машинного времени работы оборудования).

**4. Энергетический баланс рассчитывается по формуле:**

$$a) W_{пр.э} = W_{потр.э} + W_{п.с};$$

$$б) W_{пр.э} = W_{потр.э};$$

$$в) W_{пр.э} = W_{с.у} + W_{потр.э};$$

$$г) W_{потр.э} = W_{пр.э} + W_{п.с};$$

$$д) W_{пр.э} = W_{потр.э} + W_{п.с} + W_{отпр},$$

где  $W_{пр.э}$  – объем производимой энергии;

$W_{потр.э}$  – объем потребляемой энергии;

$W_{с.у}$  – обеспечение энергией от собственных установок;

$W_{п.с}$  – потери в сетях и преобразовательных установках;

$W_{отпр}$  – объем энергии, отгруженной на сторону.

**5. Расход электроэнергии на стационарные механизированные работы определяется по формуле:**

$$а) W_{с.э} = \frac{P_y K_M K_o}{\Phi_d \eta_d \eta_c};$$

$$б) W_{с.э} = \frac{P_y \eta_d \eta_c}{\Phi_d K_M K_o};$$

$$в) W_{с.э} = \frac{P_y K_M K_o \Phi_d}{\eta_d \eta_c};$$

$$г) W_{с.э} = \frac{K_M K_o \Phi_d}{P_y \eta_d \eta_c},$$

где  $P_y$  – суммарная установленная мощность по группе оборудования;

$\Phi_d$  – действительный фонд времени работы оборудования;

$\eta_d$  – КПД двигателей;

$\eta_c$  – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$K_M$  – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования по мощности;

$K_o$  – коэффициент, учитывающий неравномерность использования оборудования по времени.

**6. Расход электроэнергии, идущей на освещение помещений (кВт · ч), определяется по формуле:**

$$а) W_{эл.осв} = \frac{N_{св} P_{ср.св} \Phi_d}{1000 K_o};$$

$$б) W_{эл.осв} = \frac{N_{св} P_{ср.св} \Phi_d K_o}{1000};$$

$$в) W_{эл.осв} = \frac{N_{св} P_{ср.св}}{1000 K_{о\Phi_d}};$$

$$г) W_{эл.осв} = \frac{N_{св} P_{ср.св} \cdot 1000}{K_o \Phi_d},$$

где  $N_{св}$  – число светильников (лампочек) на участке, в цехе, в хозяйстве, шт.;

$P_{ср.св}$  – средняя мощность одного светильника (лампочки), Вт;

$\Phi_d$  – действительный фонд времени работы потребителей электроэнергии за плановый период (месяц, квартал, год), ч;

$K_o$  – коэффициент, учитывающий неравномерность использования оборудования по времени.

**7. График использования электроэнергии дает хозяйству следующие возможности:**

а) Позволяет регулировать ее расход на производственные, осветительные и бытовые нужды в течение суток и по периодам года, рационально использовать мощности всех источников электрической энергии.

б) В напряженные периоды учитывает возможность использования электроэнергии в ночное время путем организации работ в две и три смены.

в) Дает возможность определить, сколько генераторов и какой мощности должны работать в хозяйстве на протяжении суток в отдельные периоды года, рассчитать количество электродвигателей, а также численность обслуживающего персонала.

г) Позволяет регулировать ее расход на производственные, осветительные и бытовые нужды в течение суток и по периодам года, рационально использовать мощности всех источников электрической энергии; в напряженные периоды учитывает возможность использования электроэнергии в ночное время путем организации работ в две и три смены; дает возможность определить, сколько генераторов и какой мощности должны работать в хозяйстве на протяжении суток в отдельные периоды года, рассчитать количество электродвигателей, а также численность обслуживающего персонала.

## 11.5. Управляемая самостоятельная работа

**Цель задания.**

1. Ознакомиться с понятиями «топливо» и «энергетические ресурсы».

2. Познакомиться с показателями уровня обеспеченности сельскохозяйственных организаций топливом и энергетическими ресурсами.

3. Познакомиться с показателями оценки эффективности использования энергетических ресурсов.

По данным табл. 11.28 определить показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов организациями АПК региона. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента. Результаты расчетов представить в виде табл. 11.29.

Таблица 11.28

Исходные данные

| Показатель   | Вариант задания |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 1               | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
|  | (А-Г)           | (Д-З) | (И-Л) | (М-П) | (Р-Т) | (У-Ц) | (Ч-Щ) | (Э-Я) |
| Валовой внутренний продукт, млн. у.е.                      | 201             | 225   | 437   | 574   | 605   | 630   | 660   | 708   |
| Фактические расходы на производство продукции:             |                 |       |       |       |       |       |       |       |
| – котельно-печного топлива (в перерасчете на условное), т; | 1561            | 1568  | 1740  | 1678  | 2017  | 38,6  | 43,1  | 108,4 |
| – электрической энергии, млн. кВт · ч;                     | 10,9            | 12,6  | 28,1  | 1781  | 2026  | 40,8  | 101,2 | 112,3 |
| – тепловой энергии, тыс. Гкал                              | 31,6            | 38,4  | 78,9  | 1925  | 35,8  | 42,7  | 109,3 | 114,5 |
| Нормы расхода на производство продукции в отчетном году:   |                 |       |       |       |       |       |       |       |
| – котельно-печного топлива (в перерасчете на условное), т; | 1420            | 1585  | 1681  | 1702  | 1725  | 2010  | 2034  | 1963  |
| – электрической энергии, млн. кВт · ч                      | 11,2            | 11,8  | 31,2  | 34,3  | 40,2  | 39,0  | 42,3  | 43,8  |

Таблица 11.29

Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов

| Показатель  | Вариант |   | Вариант № в процентах к № |
|---|---------|---|---------------------------|
|   | 1       | 2 |                           |
| Произведено валового продукта:<br>– на 1 т котельно-печного топлива, тыс. у.е.;<br>– на 1 кВт · ч электроэнергии, у.е.;<br>– на 1 Гкал тепловой энергии, у.е.   |         |   |                           |
| Экономия (перерасход) за счет понижения (повышения) удельных расходов:<br>– котельно-печного топлива (в перерасчете на условное), тыс. т;<br>– электроэнергии, млн. кВт · ч;<br>– тепловой энергии, тыс. Гкал |         |   |                           |

Величина экономии (перерасхода) рассчитывается как разность между фактическими расходами ресурсов на производство продукции (работ) отчетного года и расходами, рассчитанными на производство этой продукции по нормам расхода отчетного года.

По результатам расчетов сделать выводы.

## 12. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

### 12.1. Основные вопросы темы

*Материально-техническое снабжение (МТС)* сельскохозяйственных организаций – это процесс своевременного, качественного и полного их обеспечения сырьем, материалами и готовыми изделиями, предназначенными для производственного и непроизводственного потребления, а также оказание организационно-коммерческих услуг. МТС состоит в поставках производственных ресурсов сельскохозяйственной организации на основе хозяйственных связей.

Хозяйственные связи представляют собой совокупность экономических, организационных и правовых взаимоотношений, которые возникают между поставщиками и потребителями ресурсов.

Свои хозяйственные связи сельскохозяйственная организация осуществляет через службу МТС, главной задачей которой является своевременное и эффективное обеспечение сельскохозяйственного производства необходимыми материальными ресурсами соответствующей комплектности и качества.

Организационное построение, характер и методы работы служб снабжения хозяйствующих субъектов разнообразны. На небольших сельскохозяйственных организациях, потребляющих малые объемы материальных ресурсов, функции снабжения возлагаются на отдельного работника. В большинстве средних и крупных хозяйств эту функцию выполняют специальные группы (отделы, службы) материально-технического снабжения во главе с начальником. Организационная структура службы МТС показана на рис. 12.1.

Основным звеном материально-технической службы является *складское хозяйство*. Начальник данной службы выполняет

функции планирования, организационную, контролирующую и координирующую.



Рис. 12.1. Организационная структура службы материально-технического снабжения сельскохозяйственной организации

*Материально-техническое обеспечение* – это подготовительное звено производственного процесса, оказывающее влияние на бесперебойную работу сельскохозяйственной организации (предприятия АПК) и степень использования оборудования.

В состав *материально-технических ресурсов* входят сырье, материалы, комплектующие изделия, покупное технологическое оборудование и технологическая оснастка (приспособления, режущий и мерительный инструменты), новые транспортные средства, погрузочно-разгрузочное оборудование, вычислительная техника и другое оборудование, а также покупное топливо, энергия, вода и т. д. Другими словами, все, что поступает в организацию (на предприятие) в вещественной форме и в виде энергии, относится к элементам материально-технического обеспечения производства.

Основные материально-технические ресурсы, представляющие объект снабжения сельскохозяйственной организации, показаны на рис. 12.2.



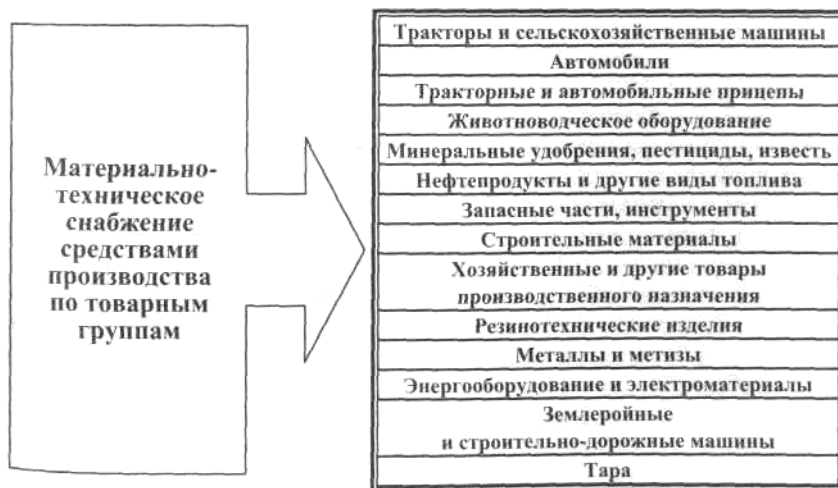


Рис. 12.2. Основные материально-технические ресурсы для снабжения сельскохозяйственной организации

**Цели материально-технического обеспечения** производства следующие:

- своевременное обеспечение подразделений организации (предприятия) необходимыми видами ресурсов требуемого количества и качества;
- участие в разработке организационно-технических мероприятий по экономии материальных ресурсов;
- мониторинг качества выпускаемой продукции у конкурентов поставщика и подготовка предложений по улучшению качественных характеристик поставляемых материальных ресурсов либо смене поставщика конкурентного вида ресурса.

Функции материально-технического снабжения (МТС) на предприятии сельскохозяйственного машиностроения выполняют два отдела: материально-технического снабжения (ОМТС) и внешней кооперации (ОВК). Первый обеспечивает поставки сырья и материалов, второй – комплектующих изделий и полуфабрикатов. Оба отдела подчиняются заместителю директора по коммерческим вопросам (рис. 12.3).

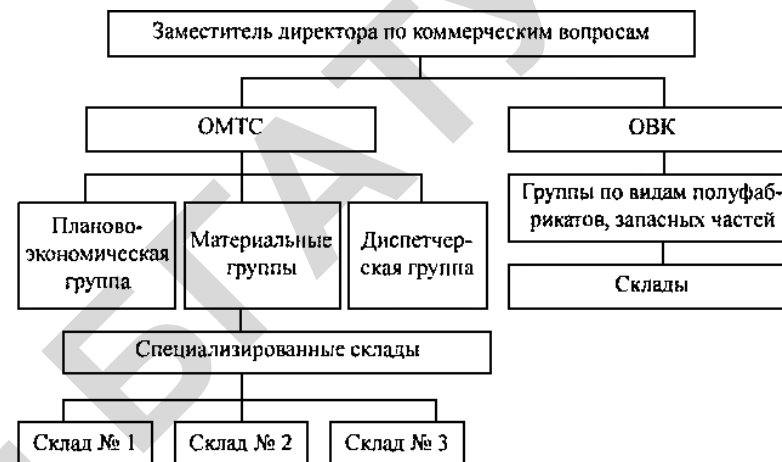


Рис. 12.3. Схема управления службой материально-технического снабжения организации (предприятия) сельскохозяйственного машиностроения

К **услугам снабженческих служб** в АПК относятся:

- предпродажное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники;
- создание обменного фонда узлов и агрегатов;
- техническое обслуживание и обеспечение запасными частями в период гарантийного срока завода-изготовителя;
- сбор изношенных деталей и аккумуляторов;
- обеспечение спецодеждой;
- оказание помощи в организации складского хозяйства и т. д.

Нормальная деятельность организации АПК во многом зависит от своевременного удовлетворения его спроса на материалы и средства промышленного производства.

Обеспечение организаций АПК материально-техническими ресурсами в условиях рынка может происходить на основе прямых связей с заводами-изготовителями, через специализированные посреднические структуры (фирмы) и через комбинированное снабжение (одна часть ресурсов поставляется по прямым связям, другая – через посредников).

**Сегментами рынка** материально-технических ресурсов для сельского хозяйства являются: службы сбыта организаций-изготовителей материально-технических ресурсов, базы снабжения

Республиканского объединения (РО) «Белагросервис», дилеры, биржевая торговля и оптовые рынки, лизинговые компании, специализированные магазины, выставки-ярмарки, комиссионная торговля. Основным источником доходов организаций материально-технического снабжения являются наценки к оптовым ценам (до 40 %).

**Службы сбыта** организаций-изготовителей занимаются оптовой торговлей. Они налаживают прямые связи с потребителями и посредническими фирмами. Кроме того, службы сбыта изучают потребительский спрос и налаживают обратные связи с покупателями продукции.

Районные, областные и республиканские базы снабжения на основе РО «Белагросервис» занимают свой сегмент рынка технических ресурсов, используя имеющуюся материальную базу: склады, магазины, комиссионную и розничную торговлю и т. д.

**Дилерами** (представителями заводов-изготовителей на местах) являются коммерческие посредническо-сбытовые организации, которые действуют от своего имени и за счет собственных средств. Взаимоотношения с производителями и потребителями сельскохозяйственной техники они строят на договорной основе. **Дилеры могут заниматься** продажей новой техники и запасных частей, послепродажным обслуживанием техники и оборудования, изучением конъюнктуры рынка, рекламой, обучением владельцев машин, подготовкой информации машиностроителям о качестве машин, комиссионной торговлей, сбытом подержанной техники и т. д. Дилерскими пунктами могут являться открытая площадка с техникой, мастерская с помещениями для персонала и инструмента, склад запчастей и офисное помещение.

**Биржи (торговые дома)** уже созданы во многих производственных отраслях и открыты во многих городах РБ. Торги в них проходят периодически в определенные дни недели (месяца).

**Оптовый рынок** – это организационная форма взаимодействия всех участников рынка: потребителей и изготовителей средств производства, РО «Белагросервис», других сервисных служб, органов управления АПК, банков, страховых компаний и др. Они формируют взаимовыгодные производственно-экономические взаимоотношения в процессе товарного обращения.

**На выставках-ярмарках** встречаются партнеры, устанавливаются экономические связи, изучается спрос и рекламируется продукция.

Как правило, при заключении сделок на выставках-ярмарках происходит отчисление процентов организаторам выставки.

**На государственном уровне** материально-техническое снабжение АПК РБ курируют Республиканское объединение (РО) «Белагросервис» и другие структуры. В работе они взаимодействуют с Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

РО «Белагросервис» является фондодержателем материально-технических средств производственного назначения для нужд сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций АПК. Первичным звеном системы РО «Белагросервис», с которым сельскохозяйственные организации устанавливают необходимые взаимоотношения в данной сфере деятельности, является райагросервис – районная организация по материально-техническому обеспечению, ее базы и магазины.

В структуру РО «Белагросервис» входят:

- базы снабжения и переработки ресурсов в районах и областях;
- службы комплектации (сеть цехов по выпуску оборудования);
- технические обменные пункты, принимающие и восстанавливающие изношенные детали, узлы и агрегаты;
- автоматизированная система управления материально-техническим снабжением.

В систему РО «Белагросервис» также входят **пункты проката технических средств**, обслуживающие:

- организации АПК;
- крестьянские (фермерские) хозяйства;
- садово-огороднические товарищества и т. д.

План материально-технического обеспечения сельскохозяйственной организации (предприятия АПК) составляется в четыре этапа (рис. 12.4).

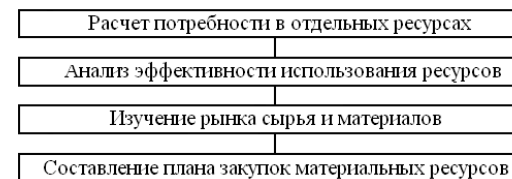


Рис. 12.4. Основные этапы плана материально-технического обеспечения сельскохозяйственной организации (предприятия АПК)

Все расчеты производятся на основании норм. Под *нормой* понимается плановое задание по количеству сырья, материалов, топлива и энергии, которое может быть израсходовано для выпуска единицы продукции или в единицу времени работы оборудования. Нормы расхода материальных ресурсов разрабатываются, как правило, на предприятиях в специализированном и укрупненном ассортименте. Ответственность за них возлагается на главных инженеров и главных технологов.

При нормировании устанавливается структура нормы – ее состав и соотношение отдельных элементов. Большинство норм расхода ( $H_p$ ) включает полезный расход материалов (чистый вес изделия) ( $B_n$ ), неизбежные технологические отходы (стружка, угар) ( $P_{\text{тех}}$ ), потери, обусловленные нарушением технологии производства и хранения ( $P_{\text{п.хр}}$ ), и рассчитывается по формуле:

$$H_p = B_n + P_{\text{тех}} + P_{\text{п.хр}}$$

Обеспечение материальными ресурсами производственных цехов, участков и других подразделений предприятия предполагает выполнение следующих функций:

- установление количественных и качественных заданий по снабжению (лимитирование);
- подготовка материальных ресурсов к производственному потреблению;
- отпуск и доставка материальных ресурсов со склада службы снабжения на место ее непосредственного потребления или на склад цеха, участка;
- оперативное регулирование снабжения;
- учет и контроль использования материальных ресурсов в подразделениях предприятия.

Снабжение цехов, участков и других подразделений материалами производится в соответствии с лимитами, расчет которых осуществляется по формуле:

$$L = P_{\text{пр}} \pm P_{\text{нзп}} + H_3 - O,$$

где  $L$  – лимит данной номенклатуры продукции;

$P_{\text{пр}}$  – потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы;

$P_{\text{нзп}}$  – потребность цеха в материалах для изменения незавершенного производства (увеличение, уменьшение);

$H_3$  – норматив цехового запаса данной продукции;

$O$  – расчетный ожидаемый остаток данной продукции в цехе на начало периода.

Расчеты выполняются в натуральных показателях. Потребность в материалах для выполнения производственного задания определяется путем умножения программы производства на нормы расхода по соответствующим изделиям.

Потребность в каждом  $j$ -м виде материалов на основное производство ( $P_{\text{осн}}$ ) определяется следующим образом:

$$P_{\text{осн}} = \sum_{i=1}^m N_i H_{ij},$$

где  $N_i$  – годовой выпуск  $i$ -й продукции, шт.;

$H_{ij}$  – норма расхода  $j$ -го материала на  $i$ -е изделие, кг;

$m$  – количество наименований изделий.

Своевременное обеспечение производства материальными ресурсами зависит от величины и комплектности производственных запасов на складах организации (предприятия).

**Производственные запасы** – это средства производства, поступившие на склады организации (предприятия), но еще не вовлеченные в производственный процесс. Создание таких запасов позволяет обеспечивать отпуск материалов в цехи и на рабочие места в соответствии с требованиями технологического процесса. Следует отметить, что на создание запасов отвлекается значительное количество материальных ресурсов.

Уменьшение запасов сокращает расходы по их содержанию, снижает издержки, ускоряет оборачиваемость оборотных средств, что в конечном счете повышает прибыль и рентабельность производства. Поэтому очень важно рационализировать (оптимизировать) величину запасов.

Управление производственными запасами в организации (на предприятии) предполагает выполнение следующих функций:

- разработка норм запасов по всей номенклатуре потребляемых организацией (предприятием) материалов;
- правильное размещение запасов на складах организации (предприятия);
- организация действенного оперативного контроля за уровнем запасов и принятие необходимых мер для его поддержания;

– создание необходимой материальной базы для размещения запасов и обеспечение количественной и качественной их сохранности.

**Нормирование производственных запасов** – это определение их минимального размера по видам материальных ресурсов для бесперебойного обеспечения производства. При нормировании сначала определяются нормы производственных запасов в днях, а затем в натуральном и денежном выражении.

Норма запаса в днях устанавливается на основании следующих данных:

1. Нахождение материалов в пути (транспортный запас  $Z_{тр}$ ). Определяется как разница между временем транспортировки груза от поставщика к потребителю и временем оборота платежных документов.

2. Приемка, разгрузка, складирование и анализ качества поступающих материалов (подготовительный запас  $Z_{п}$ ). Он определяется на основе расчетного или фактического времени за отчетный период, скорректированного с учетом организационно-технических мероприятий по механизации погрузочно-разгрузочных работ.

3. Технологическая подготовка материалов к производству (технологический запас  $Z_{т}$ ). Образуется в том случае, если до начала производства требуется предварительная обработка материалов (например, сушка древесины на мебельных фабриках). Определяется на основе нормативов времени для данных операций.

4. Пребывание материалов на складе (текущий запас  $Z_{тек}$ ). Удовлетворяет текущую потребность производства, обеспечивает ритмичную работу между очередными поставками материалов. Определяется умножением среднесуточной нормы потребления материала на плановый кратный интервал между двумя очередными поставками.

5. Резерв на случай перебоев в снабжении и увеличения выпуска продукции (страховой, или гарантийный запас  $Z_{с}$ ). Характеризуется относительно постоянной величиной и восстанавливается после получения очередной партии материалов. Норматив страхового запаса материалов определяется по интервалу отставания поставок или по фактическим данным о поступлении материалов.

Общая норма производственных запасов по видам материальных ресурсов ( $N_{дн}$ ) определяется следующим образом:

$$N_{дн} = Z_{тр} + Z_{п} + Z_{т} + Z_{тек} + Z_{с},$$

где  $Z_{тр}$  – транспортный запас;

$Z_{п}$  – подготовительный запас;

$Z_{т}$  – технологический запас;

$Z_{тек}$  – текущий запас;

$Z_{с}$  – страховой, или гарантийный запас

Норматив производственных запасов в натуральном выражении ( $N_{нат}$ ) по каждому виду материальных ресурсов определяют произведением норматива в днях ( $N_{дн}$ ) на их однодневный расход ( $P_{дн}$ ) в натуральном выражении:

$$N_{нат} = N_{дн} P_{дн}.$$

Норматив в денежном выражении ( $N_{ст}$ ), т. е. норматив собственных оборотных средств на сырье, основные материалы, покупные полуфабрикаты, определяется следующим образом:

$$N_{ст} = N_{нат} Ц = N_{дн} P_{дн} Ц,$$

где  $Ц$  – стоимость однодневного расхода сырья, основных материалов и полуфабрикатов, руб.

Норма запаса материала на складе может устанавливаться в соответствии с системой «минимум-максимум» (рис. 12.5).

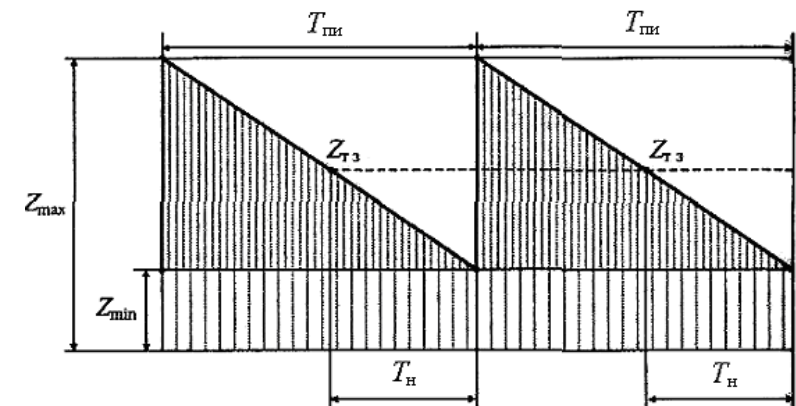


Рис. 12.5. График изменения запаса материала по системе «минимум-максимум»

Минимальный (страховой) запас материала ( $Z_{мин}$ ) рассчитывается по формуле:

$$Z_{\min} = N_q T_{\text{cp}} = \frac{P_{\text{josн}}}{T_{\text{пн}}} T_{\text{cp}},$$

где  $N_q$  – среднедневной расход материала, шт.;  
 $T_{\text{cp}}$  – число дней срочного приобретения материала;  
 $T_{\text{пн}}$  – интервал поставок материала с предприятия-поставщика, дней.

Максимальный запас ( $Z_{\max}$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\max} = \Pi + Z_{\min} = P_{\text{josн}} + Z_{\min},$$

где  $\Pi$  – величина партии заказа материала, шт.

«Точка заказа» ( $Z_{\text{тз}}$ ) – величина запаса материала, при которой дается задание на выпуск или приобретение очередной его партии. Данный показатель рассчитывается следующим образом:

$$Z_{\text{тз}} = N_q T_{\text{н}} + Z_{\min},$$

где  $T_{\text{н}}$  – нормальный срок приобретения материала.

К **источникам и формам обеспечения ресурсами** относятся: товарно-сырьевые биржи, прямые связи, аукционы, конкурсы, ярмарки, выставки, собственное производство, клиринг, бартерные сделки, спонсорство и опосредованные связи (дистрибьюторы, джобберы, агенты, брокеры) и др.

Различают транзитную и складскую формы поставок материально-технических ресурсов.

При **транзитной форме** материальные ресурсы перемещаются от поставщика к потребителю прямо, минуя промежуточные базы и склады посреднических организаций. Кроме того, предприятие, получая материал непосредственно от поставщика, ускоряет доставку и сокращает транспортно-заготовительные расходы. Однако использование этой формы поставки ограничено транзитными нормами отпуска, меньше которых поставщик не принимает к исполнению. Такая форма снабжения для материалов с небольшой потребностью приводит к увеличению запасов и связанных с этим расходов.

При **складской форме** материальные ресурсы завозятся на склады и базы посреднических организаций, а затем с них отгружаются непосредственно потребителям.

Транзитную форму целесообразно применять в тех случаях, когда потребителям необходимы материальные ресурсы в больших

количествах, что дает возможность отгружать их полногрузными вагонами или другими транспортными средствами.

При транзитной форме завоза значительно снижаются издержки, повышается скорость обращения, улучшается использование транспортных средств.

Складская форма снабжения играет большую роль в обеспечении мелких потребителей. Она позволяет им заказывать необходимые материалы в количествах, меньше установленной транзитной нормы, под которой понимается минимально допустимое общее количество продукции, отгружаемое предприятием-изготовителем потребителю по одному заказу. При складской форме снабжения продукция со складов посреднических организаций может завозиться малыми партиями и с большей частотой, что способствует сокращению запасов материальных ресурсов у потребителей. Однако в этом случае последние несут дополнительные расходы за складскую переработку, хранение и транспортировку с баз посреднических организаций. Таким образом, в каждом конкретном случае требуется экономическое обоснование выбора форм снабжения.

Для технико-экономического обоснования выбора формы снабжения используется неравенство:

$$P_{\max} = K_{\text{иф}} \frac{\Pi_{\text{тр}} - \Pi_{\text{скл}}}{C_{\text{скл}} - C_{\text{тр}}},$$

где  $P_{\max}$  – максимальное количество материала, которое экономически целесообразно получить от складских организаций, нат. ед. изм.;

$K_{\text{иф}}$  – коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов, %;

$\Pi_{\text{тр}}$  и  $\Pi_{\text{скл}}$  – средняя величина партии поставки при транзитной и складской формах снабжения соответственно, нат. ед. изм.;

$C_{\text{скл}}$  и  $C_{\text{тр}}$  – величина расходов по доставке и хранению материалов при складской и транзитной формах снабжения соответственно, % к цене.

Распространенной формой материально-технического снабжения для организаций АПК является **лизинг** – продажа в кредит (или долгосрочная аренда) потребителям с правом выкупа сложной и дорогостоящей техники (тракторы, комбайны, автомашины и т. д.). Механизм лизинговых операций очень разнообразен. Обязатель-

ными участниками лизинговой операции являются: предприятие-изготовитель техники, лизинговая компания – лизингодатель и сельскохозяйственные организации – лизингополучатели. Взаимоотношения сельскохозяйственных организаций с лизинговыми компаниями строятся на основе договоров, в большинстве случаев заключаемых на срок до 5 лет. В договоре указывают права и обязанности сторон, все необходимые лизинговые платежи, порядок и сроки их уплаты лизингополучателем.

Различают оперативный лизинг и финансовый лизинг. При **оперативном лизинге** за амортизационный период оборудование неоднократно передается в краткосрочную аренду различным пользователям. Заканчивается оперативный лизинг куплей-продажей оборудования. Сервисное обслуживание берет на себя пользователь, что отражается в ставках лизинговых платежей. Такой тип лизинга применяется, если лизингополучатель не желает нести риск по владению имуществом, не уверен в своей длительной платежеспособности, хочет убедиться в правильности выбора объекта.

При **финансовом лизинге** оборудование по средне- или долгосрочному договору передается в пользование одному клиенту, который может являться его покупателем по остаточной стоимости. При этом не предусматривается сервисное обслуживание имущества лизингодателем. Досрочное прекращение договора исключено. Лизингополучатель сам отбирает нужную ему технику, договаривается с изготовителем о цене и сроках поставки. Сумма лизинговых платежей за период договора включает полную стоимость лизингового имущества в ценах на момент сделки. Весь риск по порче, утрате лизингового имущества переходит лизингополучателю. Объект лизинга состоит на балансе лизингодателя.

Пример простейшей схемы лизинговых операций представлен на рис. 12.6.

В качестве **лизингодателей** для АПК в Республике Беларусь выступают:

- республиканское объединение «Белагросервис»;
- банки, которым разрешена лизинговая деятельность;
- дочерние лизинговые компании, созданные при крупных банках;
- специализированные лизинговые компании;
- частные лизинговые компании.

**Лизингополучателем (арендатором)** может быть сельскохозяйственная организация любой организационно-правовой формы.

Взаимоотношения лизингодателя и лизингополучателя строятся на основе договоров, заключаемых сроком до 5 лет. Сроки действия договора дифференцированы в зависимости от оптовой цены продукции машиностроения.

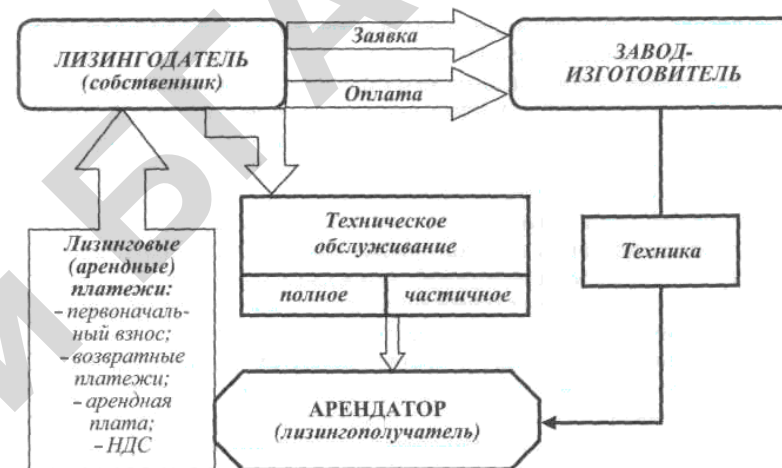


Рис. 12.6. Простейшая схема лизинга

**Лизинговый договор** (договор о передаче объекта лизинга на условиях долгосрочной аренды) состоит из следующих основных разделов:

- 1) стороны договора;
- 2) предмет договора;
- 3) срок действия договора;
- 4) порядок поставки и сдачи-приема имущества;
- 5) права и обязанности сторон;
- 6) условия лизинговых платежей;
- 7) страхование объекта сделки;
- 8) порядок расторжения лизингового договора;
- 9) прочие условия;
- 10) форс-мажор;
- 11) юридические адреса и банковские реквизиты.

Помимо лизингового договора (с приложением расчетов потока платежей) оформлению лизинговой сделки сопутствуют:

– дилерский договор между производителем продукции машиностроения и арендатором (дилером);

– наряд на поставку объекта лизинга или товарно-транспортная накладная с сертификатом соответствия продукта машиностроения техническим требованиям и нормативным документам;

– акт приемки-передачи объекта лизинга в долгосрочную аренду.

Арендатор в установленном порядке приходит на свой баланс переданную ему в долгосрочную аренду продукцию машиностроения, начисляет по ней износ (амортизационные отчисления).

Лизингополучатель в определенные арендным (лизинговым) договором сроки перечисляет на счет арендодателя:

а) первоначальный взнос, определяемый в размере от 5 до 20 % в зависимости от стоимости объекта лизинга;

б) единовременный взнос в размере 0,4 % первоначальной стоимости продукции машиностроения и в последующие годы аренды – ее не возмещенной арендодателю стоимости. Этот взнос уплачивается арендодателю для возмещения непредвиденных расходов, возникающих в процессе транспортировки и хранения арендуемого объекта;

в) возвратные платежи, которые рассчитываются на ежемесячную оплату равномерными долями, исходя из оставшейся после первоначального взноса стоимости объекта лизинга. Источником возвратных платежей у арендатора являются средства, используемые для финансирования капитальных вложений. Они выплачиваются ежемесячно (или ежеквартально) равными долями не позднее 25 числа следующего месяца;

г) арендную плату в размере 1,7 % от невозмещенной стоимости продукции машиностроения, произведенной предприятиями Беларуси, и 3,0 % с невозмещенной стоимости импортной продукции машиностроения. Арендная плата выплачивается ежегодно в течение действия договора лизинга. Первый платеж арендной платы производится арендатором перед получением объекта лизинга в долгосрочную аренду. Величина его определяется исходя из отпускной цены продукции машиностроения за вычетом первоначального взноса, а в последующие годы – из невозмещенной стоимости, один раз в год. Арендная плата относится арендатором на себестоимость сельскохозяйственной продукции;

д) налог на добавленную стоимость, налоговой базой которого является сумма единовременного платежа и арендной платы.

Объект долгосрочной аренды переходит в собственность арендатора после внесения им всех обусловленных договором платежей.

Приобретение техники на лизинговой основе выгоднее, чем за счет кредитов, но дороже, чем за наличный расчет. Поэтому можно с уверенностью сказать, что реконструкцию и обновление производственной базы сельскохозяйственной организации выгодно проводить с помощью лизинга – долгосрочной аренды технических средств и последующего их выкупа.

У лизинга много общего с отношениями поручения, купли-продажи, товарного кредита и особенно аренды, но есть и существенные отличия. Так, при аренде ежемесячная плата может изменяться, а лизинговые взносы зафиксированы в договоре и не подлежат корректировке. Арендные платежи зависят от рыночной конъюнктуры. При лизинге величина разового лизингового платежа  $R$  зависит от стоимости и остаточной стоимости объекта, лизинговой ставки и срока лизингового договора. Если при аренде правоотношения сторон в основном имущественные, то при лизинге стороны связаны имущественными, кредитными и коммерческими правоотношениями; за недостатки переданного пользователю имущества при аренде отвечает арендодатель, а лизингодатель не отвечает за недостатки имущества. Пользователь обязан произвести все лизинговые платежи полностью, так как при лизинге затраты по содержанию имущества несет пользователь, а арендодатель за свой счет обязан производить капитальный ремонт.

Гарантиями кредитора при лизинге является объект лизинга, а при кредите – залог имущества, гарантии банка. Погашается кредит за счет прибыли заемщика, а при лизинге – за счет амортизационных отчислений, включаемых в себестоимость выпускаемой продукции.

Стоимость объекта лизинга  $P$  – это контрактная цена объекта. К моменту заключения договора она равна рыночной цене объекта и не изменяется в дальнейшем.

Остаточная стоимость объекта  $S$  в конце срока лизинга составляет от 3 до 30 % стоимости объекта. Остаточная стоимость объекта не выкупается в период лизинга.

Лизинговая ставка  $i$  – это заданная величина дохода от вложенных в объект средств. Она определяется исходя из нормы прибыли, налогов, кредитной ставки, инфляции. При изменении налогов

и уровня инфляции лизинговая ставка также может изменяться. Но это должно быть зафиксировано в договоре.

Срок лизингового договора для финансового лизинга определяется исходя из нормативного срока амортизации.

Существуют и негативные последствия лизинговых операций. Так, остаточная стоимость объекта при инфляции увеличивается для пользователя; средства производства, полученные по лизингу, морально стареют, а лизинговые платежи зафиксированы контрактом. Стоимость лизинга может быть выше стоимости кредита.

Величина причитающихся лизингодателю амортизационных отчислений ( $I_a$ ) вычисляется по формуле:

$$I_a = \frac{C_6 \alpha T_{лд}}{100},$$

где  $C_6$  – балансовая стоимость оборудования;  
 $\alpha$  – норма амортизационных отчислений, %;  
 $T_{лд}$  – период действия лизингового договора.

Плата за используемые кредитные ресурсы ( $I_k$ ) определяется по формуле:

$$I_k = \frac{K \beta_k}{100},$$

где  $K$  – величина кредитных ресурсов, привлекаемых для проведения лизинговых операций;

$\beta_k$  – процент за пользование кредитными ресурсами.

Размер вознаграждения лизингодателя рассчитывается по формуле:

$$I_b = \frac{K \gamma}{100},$$

где  $\gamma$  – ставка комиссионного вознаграждения лизингодателя.

Расчет платежей за дополнительные услуги  $I_v$  проводят по формуле:

$$I_v = I_r + I_{стр} + I_{кр},$$

где  $I_r$  – затраты за привлечение гарантии по договору;

$I_{стр}$  – платежи за страхование объекта лизинга;

$I_{кр}$  – затраты лизингодателя на капитальный ремонт объекта лизинга.

Общая сумма лизинговых платежей определяется по формуле:

$$I_{л} = I_a + I_k + I_b + I_v + \text{НДС},$$

где НДС – налог на добавленную стоимость.

### Контрольные вопросы.

1. Что представляет собой материально-техническое снабжение сельскохозяйственных организаций?
2. Назовите основные задачи и функции органов материально-технического снабжения.
3. Составьте схему управления службой материально-технического снабжения организации (предприятия).
4. Какие услуги оказывают снабженческие службы?
5. Назовите основные сегменты рынка материально-технических ресурсов для сельского хозяйства (АПК).
6. Что такое лизинг сельскохозяйственной техники?
7. Какие основные подразделения входят в структуру РО «Белгроссервис»?
8. Что представляют собой производственные запасы предприятия? Каков порядок их нормирования?
9. Какие существуют формы организации поставок материально-технических ресурсов? Чем обоснован их выбор?

## 12.2. Задания для самостоятельного выполнения

### Задание 12.2.1.

Определить целесообразную форму снабжения материально-техническими ресурсами предприятия.

#### Исходные данные.

Предприятие сельскохозяйственного машиностроения в среднем должно получить материалов в количестве 15 000 шт., что соответствует транзитной партии поставки. Величина партии поставки при складской форме снабжения – 10 000 шт. Величина расходов по доставке и хранению материалов, % к цене: при транзитной форме – 0,7; при складской – 1. Коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов – 0,8.



### Задание 12.2.2.

Определить целесообразную форму снабжения материально-техническими ресурсами. Изменится ли форма снабжения, если величина партии поставки при транзитной форме составит 25 моторов?

#### Исходные данные.

Тракторный завод планирует ежемесячно получать от моторного завода 100 моторов по цене 500 у.е. Величина партии поставки при транзитной форме снабжения составляет 150 моторов, а при складской – 5. Величина расходов по доставке и хранению месячной поставки моторов составляет: при транзитной форме снабжения – 300 у.е., при складской – 450 у.е. Коэффициент использования производственных фондов и содержания производственных запасов – 0,9.

### Задание 12.2.3.

Определить норму производственных запасов сырья в днях и в стоимостном выражении.

#### Исходные данные.

Однодневный расход сырья в производстве – 1000 кг. Цена 1 т сырья, включая заготовительные расходы и стоимость отходов, – 300 тыс. руб. Остальные исходные данные приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

Исходные данные

| Наименование   | Время, дней |
|--|-------------|
| Пробег груза от поставщика   | 3           |
| Оборот платежных документов  | 2           |
| Приемка, разгрузка, складирование и анализ качества материалов       | 1           |
| Сушка материала  | 3           |
| Интервал между двумя очередными поставками материалов в производство | 2           |
| Интервал отставания поставок   | 1           |

### Задание 12.2.4.

Определить потребность объединения «Молпром» в молоке для производства сыров в прогнозном периоде.

### Исходные данные.

Фактические данные производства сыра в объединении «Молпром» представлены в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Исходные данные

| Наименование сыра | Фактический объем производства, т | Норма расхода молока на 1 т сыра, кг |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Голландский       | 430                               | 9324                                 |
| Литовский         | 350                               | 5095                                 |
| Пошехонский       | 4250                              | 9437                                 |
| Буковинский       | 150                               | 9402                                 |

Ожидается, что в прогнозном периоде производство голландского сыра увеличится на 25 т, литовского – на 15, буковинского – на 7, а пошехонского – снизится на 35 т.

### Задание 12.2.5.

Определить:

- 1) общую потребность предприятия в материалах;
- 2) среднедневной расход материала;
- 3) страховой запас;
- 4) максимальный текущий запас;
- 5) норму текущего запаса («точку заказа», 1/2 интервала между двумя смежными поставками).

#### Исходные данные.

По плану на квартал предприятие сельскохозяйственного машиностроения должно изготовить 4000 изделий. Норма расхода материалов на одно изделие – 10 кг. Материалы поставляются через каждые 20 дней ( $T_{\text{пн}} = 20$  дн.). Перебои в снабжении в среднем составляют 5 дней ( $T_{\text{ср}} = 5$  дн.).

### Задание 12.2.6.

Определить размер платежей в первый год по условиям финансового лизинга с полной окупаемостью.

#### Исходные данные.

Предмет договора лизинга – оборудование стоимостью 10 млн. у.е. Срок договора – 5 лет. Годовая норма амортизационных отчислений на полное восстановление – 10 %. Ставка по кредиту – 5 %

годовых от среднегодовой стоимости оборудования. Сумма используемых кредитных ресурсов под оборудование – 10 млн. у.е. Комиссионные вознаграждения лизингодателю – 3 % среднегодовой стоимости оборудования. Ставка НДС – 18 %.

### 12.3. Примеры решения задач

#### Пример 12.3.1.

Определить лимит пальтовой ткани цеху на январь.

##### Исходные данные.

В январе раскройный цех подсобного хозяйства предприятия АПК должен подготовить крой на 120 пальто. Норма расхода ткани на одно пальто – 2,5 м. Норматив цехового запаса ткани – на 10 пальто (3 = 10 шт.). Фактический остаток ткани на 1 декабря составил 30 м. Количество отпущенной цеху ткани в декабре – 320 м, а фактический расход ткани – 330 м.

##### Решение.

Определяем лимит пальтовой ткани цеху на январь:

$$Л = P_{\text{пр}} \pm P_{\text{нзп}} + H_3 - O,$$

где Л – лимит данной номенклатуры продукции;

$P_{\text{пр}}$  – потребность цеха в материалах для выполнения производственной программы;

$P_{\text{нзп}}$  – потребность цеха в материалах для изменения незавершенного производства (увеличение, уменьшение);

$H_3$  – норматив цехового запаса данной продукции;

$O$  – расчетный ожидаемый остаток данной продукции в цехе на начало периода.

1. Определяем потребность раскройного цеха в ткани для выполнения его производственной программы:

$$P_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^m N_i H_{ij},$$

где  $N_i$  – годовой выпуск  $i$ -й продукции, шт.;

$H_{ij}$  – норма расхода  $j$ -го материала на  $i$ -е изделие, кг.

Подставляя значения, получаем:

$$P_{\text{пр}} = 120 \cdot 2,5 = 300 \text{ (м)}.$$

2. Рассчитаем ожидаемый остаток ткани на 1 января:

$$O = P_{o1} - P_{\text{ф1}} = 320 - 330 = -10 \text{ (м)}.$$

Отрицательное значение показывает, что остатка ткани на 1 января не будет. Более того, размер незавершенного производства уменьшится на 10 м.

3. Определяем норматив цехового запаса ткани:

$$H_3 = 3 \cdot H = 10 \cdot 2,5 = 25 \text{ (м)}.$$

4. Рассчитаем лимит ткани раскройному цеху на январь:

$$Л = P_{\text{пр}} - O + H_3.$$

Подставляя значения, получаем:

$$Л = 300 + 10 + 25 = 335 \text{ (м)}.$$

#### Пример 12.3.2.

Определить максимальный запас ( $Z_{\text{max}}$ ) торцовых фрез на центральном инструментальном складе, если минимальный (страховой) запас –  $Z_{\text{min}} = 45$  шт.

##### Исходные данные.

Потребность в торцовых фрезах для выполнения производственной программы предприятия сельскохозяйственного машиностроения  $I_{\text{п}} = 880$  шт. Они поступают на центральный инструментальный склад один раз в два месяца.

##### Решение.

Оборотный фонд инструмента на центральном инструментальном складе вычисляется по системе «минимум-максимум».

Максимальный запас ( $Z_{\text{max}}$ ) определяется по формуле:

$$Z_{\text{max}} = Z_{\text{min}} + \Pi = Z_{\text{min}} + n_{\text{м.п}} \frac{I_{\text{п}}}{12},$$

где  $\Pi$  – величина партии заказа (изготовления) инструмента, шт.;

$n_{\text{м.п}}$  – число месяцев, через которые подается новый инструмент.

Подставляя значения, получаем:

$$Z_{\text{max}} = 45 + 2 \cdot \frac{880}{12} = 192 \text{ (шт.)}.$$

### Пример 12.3.3.

Определить «Точку заказа» ( $Z_{тз}$ ) инструмента предприятия сельскохозяйственного машиностроения.

#### Исходные данные.

Потребность в торцовых фрезях для выполнения производственной программы предприятия сельскохозяйственного машиностроения  $I_{оп} = 880$  шт., минимальный (страховой) запас  $Z_{мин} = 45$  шт., нормальный срок изготовления  $T_{н} = 1$  месяц.

#### Решение.

«Точка заказа» ( $Z_{тз}$ ) – величина запаса инструмента, при которой дается задание на выпуск или приобретение его очередной партии:

$$Z_{тз} = Z_{мин} + T_{н} N_q = Z_{мин} + T_{н} Q_{мес},$$

где  $T_{н}$  – нормальный срок изготовления (приобретения) инструмента, дн.;

$N_q$  – средневневной расход инструмента, шт.;

$Q_{мес}$  – среднemesячный расход инструмента, шт.

Подставляя значения, получаем:

$$Z_{тз} = 45 + 1 \cdot \frac{880}{12} = 118 \text{ (шт.)}.$$

### Пример 12.3.4.

Расчитать минимальный и максимальный запас инструмента на складе, «точку заказа».

#### Исходные данные.

Дневной расход инструмента предприятия сельскохозяйственного машиностроения –  $N_q = 200$  шт. Время срочного изготовления (приобретения) –  $T_{ср} = 5$  дн. Время нормального изготовления (приобретения) –  $T_{н} = 10$  дн. Величина партии заказа –  $\Pi = 6000$  шт.

#### Решение

1. Определяется минимальный запас инструмента на складе:

$$Z_{мин} = T_{ср} N_q = 5 \cdot 200 = 1000 \text{ (шт.)}.$$

2. Рассчитывается максимальный запас инструмента:

$$Z_{max} = Z_{мин} + \Pi = 1000 + 6000 = 7000 \text{ (шт.)}.$$

3. Определяется «точка заказа»:

$$Z_{тз} = Z_{мин} + T_{н} N_q = 1000 + 10 \cdot 200 = 3000 \text{ (шт.)}.$$

### Пример 12.3.5. Расчет лизинговых платежей при оперативном лизинге.

Определить размеры лизинговых взносов и остаточную стоимость оборудования.

#### Исходные данные.

Сельскохозяйственная организация получила оборудование по лизингу на 2 млрд. руб. ( $B_c = 2$  млрд. руб.). Срок лизинга – 2 года ( $n = 2$ ). Норма амортизационных отчислений – 12 % годовых, процентная ставка по кредиту, полученному лизингодателем, – 24 % годовых; комиссионное вознаграждение лизингодателя – 4 % годовых; размер вознаграждения и дополнительные услуги (юридическая консультация, обучение персонала) составляет 80 млн. руб. Ставка налога на добавленную стоимость – 20 %. По окончании лизингового договора возможен выкуп оборудования по остаточной стоимости.

Лизинговые взносы платятся ежеквартально равными суммами в начале каждого квартала (табл. 12.3).

Таблица 12.3

Лизинговые взносы

| Период  | Стоимость оборудования на начало года, млрд. руб. | Амортизационные отчисления, млрд. руб. | Стоимость оборудования на конец года, млрд. руб. | Среднегодовая стоимость $K_c$ , млрд. руб. |
|---------|---|--|--|--|
| 1-й год | 2   | 0,24                                   | 1,76   | 1,88                                       |
| 2-й год | 1,76  | 0,24                                   | 1,52   | 1,64                                       |

#### Решение.

1. Определим лизинговые платежи за 1-й год. В состав платежей входят амортизационные отчисления, плата за кредит, комиссионное вознаграждение, дополнительные услуги и налог на добавленную стоимость.

1.1. Величина причитающихся лизингодателю амортизационных отчислений ( $I_a$ ) вычисляется по формуле:

$$I_{a1} = \frac{B_c \alpha T_{лд}}{100},$$

где  $\alpha$  – норма амортизационных отчислений, %;

$T_{лд}$  – период действия лизингового договора.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{a1} = 0,12 \cdot 2 \cdot 1 = 0,24 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.2. Проценты за используемые кредитные ресурсы:

$$I_{к1} = \frac{K_{с1} \beta_{к}}{100},$$

где  $K_{с}$  – среднегодовая сумма непогашенного кредита или среднегодовая сумма остаточной стоимости оборудования – предмета лизингового договора;

$\beta_{к}$  – процент за пользование кредитными ресурсами.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{к1} = 1,88 \cdot 0,24 = 0,4512 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.3. Комиссионное вознаграждение устанавливается в процентах от балансовой стоимости или среднегодовой остаточной стоимости предмета лизингового договора:

$$I_{в1} = \frac{K_{с1} \gamma}{100},$$

где  $\gamma$  – ставка комиссионного вознаграждения лизингодателя.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{в1} = 1,88 \cdot 0,04 = 0,0752 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.4. Годовая плата за дополнительные услуги:

$$I_{yг} = \frac{I_y}{n},$$

где  $I_y$  – расходы лизингодателя на предусмотренные договором услуги.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{yг1} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.5. Сумма прямых лизинговых платежей:

$$I_{пр1} = I_{a1} + I_{к1} + I_{в1} + I_{yг1}.$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{пр1} = 0,24 + 0,4512 + 0,0752 + 0,04 = 0,8064 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.6. Размер налога на добавленную стоимость определяется по формуле:

$$I_{ндс1} = \frac{I_{пр1} \cdot \text{НДС}}{100},$$

где в  $I_{пр1}$  включаются амортизационные отчисления, плата за кредитные услуги, комиссионные расходы – вознаграждение лизингодателю и плата за дополнительные услуги.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{ндс1} = \frac{0,8064 \cdot 20}{100} = 0,1613 \text{ (млрд. руб.)}$$

1.7. Сумма лизинговых платежей за 1-й год:

$$I_{лп1} = I_{пр1} + I_{ндс1}.$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{лп1} = 0,8064 + 0,1613 = 0,9677 \text{ (млрд. руб.)}$$

2. Аналогично определяем платежи за 2-й год:

2.1. Величина причитающихся лизингодателю амортизационных отчислений ( $I_{a2}$ ):

$$I_{a2} = 0,12 \cdot 2 \cdot 1 = 0,24 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.2. Проценты за используемые кредитные ресурсы:

$$I_{к2} = 1,64 \cdot 0,24 = 0,3936 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.3. Комиссионное вознаграждение:

$$I_{в2} = 1,64 \cdot 0,04 = 0,0656 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.4. Расходы лизингодателя на предусмотренные договором услуги:

$$I_{yг2} = \frac{0,08}{2} = 0,04 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.5. Сумма прямых лизинговых платежей:

$$I_{пр2} = 0,24 + 0,3936 + 0,0656 + 0,04 = 0,7392 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.6. Размер налога на добавленную стоимость:

$$I_{\text{НДС2}} = \frac{0,7392 \cdot 20}{100} = 0,1478 \text{ (млрд. руб.)}$$

2.7. Сумма лизинговых платежей за 2-й год:

$$I_{\text{лп2}} = 0,7392 + 0,1478 = 0,887 \text{ (млрд. руб.)}$$

3. Общая сумма платежей за срок лизингового договора:

$$I_{\text{лп}} = I_{\text{лп1}} + I_{\text{лп2}}$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{\text{лп}} = 0,9677 + 0,887 = 1,8547 \text{ (млрд. руб.)}$$

4. Ежеквартальные лизинговые взносы:

$$I_{\text{кв}} = \frac{I_{\text{зп}}}{mn}$$

где  $m$  – число кварталов в году.

Подставляя значения, получаем:

$$I_{\text{кв}} = \frac{1,8547}{4 \cdot 2} = 0,23184 \text{ (млрд. руб.)}$$

5. Общая сумма платежей по отдельным статьям расходов приведена в табл. 12.4.

Таблица 12.4

Общая сумма платежей по отдельным статьям расходов

| Статьи расходов            | Сумма, млрд. руб. |            | Итого, млрд. руб. | Проценты |
|----------------------------|-------------------|------------|-------------------|----------|
|                            | за 1-й год        | за 2-й год |                   |          |
| Амортизационные отчисления | 0,24              | 0,24       | 0,48              | 25,88    |
| Проценты за кредит         | 0,4512            | 0,3936     | 0,8448            | 45,55    |
| Комиссионные расходы       | 0,0752            | 0,0656     | 0,1408            | 7,59     |
| Дополнительные услуги      | 0,04              | 0,04       | 0,08              | 4,31     |
| НДС                        | 0,1613            | 0,1478     | 0,3091            | 16,67    |
| Итого                      | 0,9677            | 0,887      | 1,8547            | 100,00   |

6. Остаточная стоимость оборудования:

$$K_{\text{ост}} = B_{\text{с}} - I_{\text{а.}}$$

233

Подставляя значения, получаем:

$$K_{\text{ост}} = 2 - 0,48 = 1,52 \text{ (млрд. руб.)}$$

### Пример 12.3.6. Расчет лизинговых платежей при финансовом лизинге.

Определить сумму лизинговых платежей по годам и процентный состав затрат лизингополучателя.

#### Исходные данные.

Сельскохозяйственная организация по договору финансового лизинга приобретает оборудование стоимостью 6 млрд. руб. ( $K = 6$  млрд. руб.). Срок лизингового договора – 8 лет ( $n = 8$ ). Амортизационные отчисления на восстановление имущества – 12,5 %. Процентная ставка по кредиту, полученному лизингодателем на приобретение имущества – 36 % годовых.

Комиссионное вознаграждение лизингодателя – 6 % в год; вознаграждение за дополнительные услуги (техническая консультация, командировочные, обучение персонала, ремонт оборудования) – 640 млн. руб. Ставка налога на добавленную стоимость – 20 % годовых. Лизинговые платежи, согласно договору, предусмотрены равными годовыми суммами в начале каждого года.

#### Решение.

Методика расчета лизинговых платежей в этом случае практически не отличается от рассмотренной в примере 12.3.5.

Введем обозначения:

$\alpha$  – норма амортизационных отчислений, %;

$\beta_{\text{к}}$  – процент за пользование кредитными ресурсами;

$\gamma$  – ставка комиссионного вознаграждения лизингодателя;

$I_{\text{в}}$  – размер вознаграждения за дополнительные услуги.

Среднегодовая стоимость оборудования исходя из нормы амортизационных отчислений 20 % годовых приведена в табл. 12.5.

Таблица 12.5

Среднегодовая стоимость оборудования

| Год | Стоимость оборудования на начало года, млрд. руб. | Амортизационные отчисления, млрд. руб. | Стоимость оборудования на конец года, млрд. руб. | Среднегодовая стоимость $K_{\text{с}}$ , млрд. руб. |
|-----|---|--|--|---|
| 1   | 2   | 3                                      | 4  | 5   |
| 1   | 6   | 0,75                                   | 5,25   | 5,625   |
| 2   | 5,25  | 0,75                                   | 4,5  | 4,875   |

Окончание табл. 12.5

| 1 | 2    | 3    | 4    | 5     |
|---|------|------|------|-------|
| 3 | 4,5  | 0,75 | 3,75 | 4,125 |
| 4 | 3,75 | 0,75 | 3    | 3,375 |
| 5 | 3    | 0,75 | 2,25 | 2,625 |
| 6 | 2,25 | 0,75 | 1,5  | 1,875 |
| 7 | 1,5  | 0,75 | 0,75 | 1,125 |
| 8 | 0,75 | 0,75 | 0    | 0,375 |

Производя вычисления, аналогичные вычислениям примера 12.3.5, для первого года лизинговых платежей получим:

1. Амортизационные отчисления:

$$I_{a1} = \frac{K\alpha}{100} = 6 \cdot 0,125 = 0,75 \text{ (млрд. руб.)}$$

2. Проценты по обслуживанию кредита:

$$I_{k1} = \frac{K_{cl}\beta}{100} = 5,625 \cdot 0,36 = 2,025 \text{ (млрд. руб.)}$$

3. Комиссионные расходы:

$$I_{b1} = \frac{K_{cl}\gamma}{100} = 5,625 \cdot 0,06 = 0,3375 \text{ (млрд. руб.)}$$

4. Стоимость дополнительных услуг:

$$I_{y1} = \frac{I_y}{n} = \frac{640}{8} = 80 \text{ (млн. руб.)}$$

5. Сумма прямых лизинговых платежей:

$$I_{np1} = I_{a1} + I_{k1} + I_{b1} + I_{y1}$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{np1} = 0,75 + 2,025 + 0,3375 + 0,08 = 3,1925 \text{ (млрд. руб.)}$$

6. Налог на добавленную стоимость:

$$I_{ндс1} = \frac{I_{np1} \cdot \text{НДС}}{100}$$

235

Подставляя значения, получаем:

$$I_{ндс1} = 3,1925 \cdot 0,2 = 0,6385 \text{ (млрд. руб.)}$$

7. Сумма лизинговых платежей за 1-й год:

$$I_{лп1} = I_{np1} + I_{ндс1}$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{лп1} = 3,1925 + 0,6385 = 3,831 \text{ (млрд. руб.)}$$

Результаты расчетов за весь срок лизинга приведены в табл. 12.6.

Таблица 12.6

Результаты расчетов за весь срок лизинга, млрд. руб.

| Год   | Амортизация | Кредит | Комиссионные | Услуги | Прямые лизинговые платежи | НДС    | Сумма лизинговых платежей за год |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------------------------|--------|----------------------------------|
| 1     | 0,75        | 2,025  | 0,3375       | 0,08   | 3,1925                    | 0,6385 | 3,831                            |
| 2     | 0,75        | 1,755  | 0,2925       | 0,08   | 2,8775                    | 0,5755 | 3,453                            |
| 3     | 0,75        | 1,485  | 0,2475       | 0,08   | 2,5626                    | 0,5125 | 3,075                            |
| 4     | 0,75        | 1,215  | 0,2025       | 0,08   | 2,2475                    | 0,4495 | 2,697                            |
| 5     | 0,75        | 0,945  | 0,1375       | 0,08   | 1,9325                    | 0,3865 | 2,319                            |
| 6     | 0,75        | 0,675  | 0,1125       | 0,08   | 1,6175                    | 0,3235 | 1,941                            |
| 7     | 0,75        | 0,405  | 0,0675       | 0,08   | 1,3025                    | 0,2605 | 1,563                            |
| 8     | 0,75        | 0,135  | 0,0225       | 0,08   | 0,9875                    | 0,1975 | 1,185                            |
| Итого | 6           | 8,64   | 1,44         | 0,64   | 16,72                     | 3,344  | 20,064                           |
| %     | 29,90       | 43,06  | 7,18         | 3,19   | —                         | 16,67  | 100                              |

Сумма годового лизингового платежа составляет:

$$I_{лпг} = \frac{I_{лп}}{n}$$

Подставляя значения, получаем:

$$I_{лпг} = \frac{20,064}{8} = 2,508 \text{ (млрд. руб.)}$$

236

## 12.4. Тест для самопроверки

### **1. Основными сегментами рынка материально-технических ресурсов для сельского хозяйства являются:**

а) Базы снабжения Республиканского объединения «Белагросервис», дилеры, биржевая торговля и оптовые рынки, лизинговые компании, специализированные магазины, выставки-ярмарки, комиссионная торговля.

б) Службы сбыта организаций-изготовителей материально-технических ресурсов, дилеры, биржевая торговля и оптовые рынки, лизинговые компании, специализированные магазины, выставки-ярмарки, комиссионная торговля.

в) Службы сбыта организаций-изготовителей материально-технических ресурсов, базы снабжения Республиканского объединения «Белагросервис», дилеры, биржевая торговля и оптовые рынки, лизинговые компании, специализированные магазины, выставки-ярмарки, комиссионная торговля.

г) Службы сбыта организаций-изготовителей материально-технических ресурсов, базы снабжения Республиканского объединения «Белагросервис», лизинговые компании, специализированные магазины, выставки-ярмарки, комиссионная торговля.

### **2. В состав материально-технических ресурсов входит:**

а) Сырье, материалы, комплектующие, покупное топливо, энергия, вода.

б) Технологическое оборудование и оснастка, новые транспортные средства и погрузочно-разгрузочное оборудование.

в) Вычислительная техника.

г) Все перечисленное.

### **3. В структуру РО «Белагросервис» входят следующие подразделения:**

а) Базы снабжения и переработки ресурсов в районах и областях; службы комплектации (сеть цехов по выпуску оборудования); технические обменные пункты, принимающие и восстанавливающие изношенные детали, узлы и агрегаты; автоматизированная система управления материально-техническим снабжением.

б) Службы комплектации (сеть цехов по выпуску оборудования); технические обменные пункты, принимающие и восстанавливающие изношенные детали, узлы и агрегаты.

в) Базы снабжения и переработки ресурсов в районах и областях; технические обменные пункты, принимающие и восстанавливающие изношенные детали, узлы и агрегаты.

г) Базы снабжения и переработки ресурсов в районах и областях; службы комплектации (сеть цехов по выпуску оборудования).

### **4. Основными мероприятиями организации материально-технического обеспечения являются:**

а) Определение потребности хозяйств в средствах производства, составление и представление обоснованных заявок на них, заключение договоров поставки (купли-продажи) средств производства и успешное их выполнение.

б) Определение потребности хозяйств в средствах производства, составление и представление обоснованных заявок на них, доведение заявок до вышестоящих снабженческих организаций, заводов-изготовителей и поставщиков материально-технических ресурсов.

в) Составление и представление обоснованных заявок на средства производства, доведение заявок до вышестоящих снабженческих организаций, заводов-изготовителей и поставщиков материально-технических ресурсов, заключение договоров поставки (купли-продажи) средств производства и успешное их выполнение.

г) Определение потребности хозяйств в средствах производства, составление и представление обоснованных заявок на них, доведение заявок до вышестоящих снабженческих организаций, заводов-изготовителей и поставщиков материально-технических ресурсов, заключение договоров поставки (купли-продажи) средств производства и успешное их выполнение.

### **5. В договорах поставки и купли-продажи материально-технических ресурсов указывают:**

а) Наименование и марку поставляемых средств производства, качество и сортность материалов, платежные и почтовые реквизиты покупателя, сроки поставок.

б) Наименование и марку поставляемых средств производства, качество и сортность материалов, цены, условия оплаты в денежной или натуральной форме, платежные и почтовые реквизиты покупателя, сроки поставок и другие сведения.

в) Предмет договора и количество товара, качество товара, цена товара, скидки с цены или надбавки к цене, обязанности, права и ответственность сторон.

г) Предмет договора и количество товара, качество товара, цена товара, скидки с цены или надбавки к цене, порядок и сроки оплаты.

**6. Заявки на тракторы, автомобили, прицепы к ним, сельскохозяйственные машины и другие материально-технические средства составляют:**

а) Непосредственно в хозяйствах и предоставляют вышестоящей организации и органу снабжения.

б) В районных организациях РО «Белагросервис» на основе исходных данных хозяйств.

в) В региональных организациях материально-технического обеспечения.

г) В Республиканском объединении «Белагросервис».

**7. Заявки на запасные части, оборудование и приборы, нефтепродукты, средства химизации, резинотехнические, электротехнические, кабельные и другие изделия составляют:**

а) Непосредственно в хозяйствах и предоставляют вышестоящей организации и органу снабжения.

б) В региональных организациях материально-технического обеспечения.

в) В районных организациях РО «Белагросервис» на основе исходных данных хозяйств.

г) В Республиканском объединении «Белагросервис».

**8. Заявки на металлы, метизы, строительные и другие материалы составляют:**

а) Непосредственно в хозяйствах и предоставляют вышестоящей организации и органу снабжения.

б) В региональных организациях материально-технического обеспечения.

в) В районных организациях РО «Белагросервис» на основе исходных данных хозяйств.

г) В Республиканском объединении «Белагросервис».

## 13. ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

---

### 13.1. Основные вопросы темы

**Основными задачами** службы сбыта организаций (предприятий) АПК являются:

- участие в маркетинговых исследованиях по изучению рынка сбыта и спроса на выпускаемую продукцию и установление тесных контактов с потребителями продукции;
- участие в планировании ассортимента выпускаемой продукции;
- поиск наиболее эффективных каналов и форм реализации продукции, отвечающих требованиям потребителей;
- подготовка и заключение договоров на поставку готовой продукции, обеспечение выполнения планов поставок в соответствии с заключенными договорами;
- обеспечение своевременной и ритмичной реализации готовой продукции в соответствии с заключенными договорами;
- контроль состояния товарных запасов готовой продукции;
- обеспечение правильного учета и отчетности по отгрузке продукции;
- проведение постоянной работы по снижению коммерческих (внепроизводственных) издержек и ускорению оборачиваемости оборотных средств.

Организация сбыта продукции базируется на следующих маркетинговых исследованиях, которые являются основой всех маркетинговых действий:

- изучение потребностей и спроса на данную продукцию;
- определение доли организации в общем объеме продаж продукции данного ассортимента;
- анализ рыночной ситуации;
- изучение возможностей выхода на внешний рынок;
- исследование динамики объема продаж;



- анализ каналов сбыта;
- изучение мнений покупателей и потребительских предпочтений.

Маркетинговые исследования составляют базу для осуществления всех элементов деятельности организации в области управления сбытом.

Структура службы сбыта в организации (на предприятии) АПК должна соответствовать стратегии маркетинга и включает в себя как управленческие, так и производственные подразделения.

К **управленческим** подразделениям относятся отделы (группы, бюро) сбыта, которые могут включать следующие бюро (группы, сектора): заказов, изучения спроса, плановое, товарное (оперативное), договорно-претензионное, экспортное, рекламное, наладки и технического обслуживания поставляемой продукции и др.

К **производственным** подразделениям относятся склады готовой продукции, цехи (участки) комплектации, консервации и упаковки готовой продукции, изготовления упаковочной тары, экспедиции и отгрузки.

Различают централизованную и децентрализованную службы сбыта. При **централизованной** форме складское хозяйство административно подчиняется непосредственно руководителю отдела сбыта. При **децентрализованной** форме отдел сбыта обособлен от складов готовой продукции.

Структура управления сбытом в организации (на предприятии) представлена на рис. 13.1.

Разработка плана сбытовой деятельности на основе маркетингового подхода тесно связана с разработкой плана производства и предусматривает следующие основные этапы:

- 1) исследование рынка;
- 2) определение конкурентных преимуществ;
- 3) стратегическое планирование;
- 4) планирование сбытовой политики;
- 5) прогнозное ориентирование сбыта;
- 6) разработка плана сбыта;
- 7) текущее планирование поставок и реализация продукции;
- 8) оперативное планирование сбыта.

В процессе разработки планов сбыта продукции определяется общий объем поставок готовой продукции в целом по организации (предприятию) АПК, а также каждому потребителю в плановом году и поквартально с распределением по месяцам:

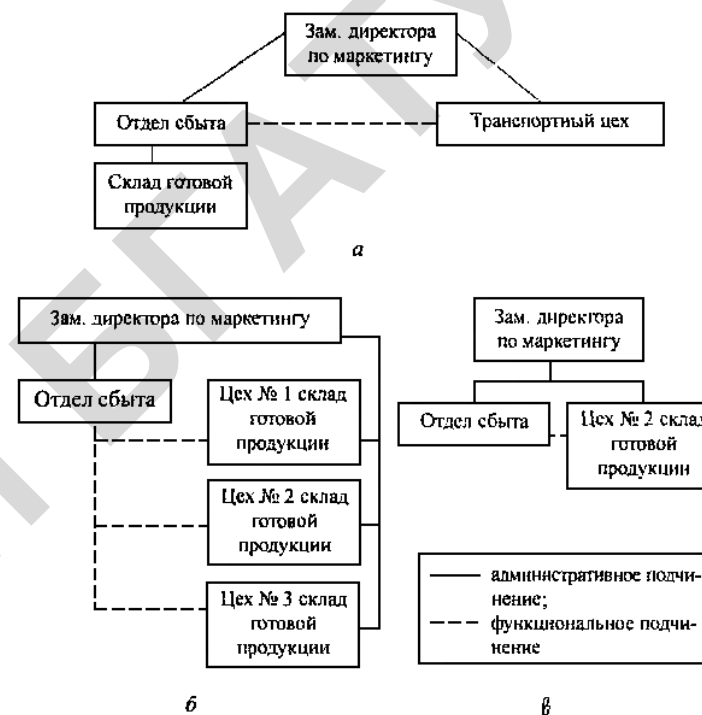


Рис. 13.1. Формы службы сбыта:  
а – централизованная; б, в – децентрализованные

$$V_{п} = V_{он} + V_{пр} - V_{сн} - V_{зн},$$

где  $V_{п}$  – общий объем поставок продукции;  
 $V_{он}$  – остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года;  
 $V_{пр}$  – количество продукции, произведенной в плановом периоде;  
 $V_{сн}$  – количество продукции, используемой для собственных нужд;  
 $V_{зн}$  – нормативный, переходящий запас (остаток) на конец планируемого периода.

Для определения остатков готовой продукции на складе на начало планируемого года к фактическому остатку на определенную ближайшую дату прибавляется плановый объем выпуска товарной

продукции за период между данной датой и началом планируемого года и вычитается запланированный за этот период времени объем поставки. С наступлением планового года остатки уточняются.

Нормативный, переходящий запас на конец планируемого периода рассчитывается по соответствующим методикам (например, статистическим методом, с помощью оптимизационных моделей, модели Уилсона и др.).

На основании годовых, квартальных и месячных планов поставок в соответствии с договорами отдел сбыта составляет номенклатурный и календарный планы-графики поставки готовой продукции.

В этих планах общие объемы поставки расшифровывают по типам, маркам, видам, размерам производимой продукции, срокам поставки и конкретным потребителям. При широком ассортименте продукции и большом количестве потребителей разрабатывается два вида ассортиментных планов поставки:

- 1) конкретного вида производимой продукции в ассортименте всем потребителям;
- 2) каждому потребителю всего заказанного ассортимента продукции.

Данные планы позволяют организации (предприятию) АПК контролировать ход поставки конкретной продукции для каждого потребителя. Они используются для оперативного планирования производства и сбытовой деятельности.

**Каналы сбыта.** Каналы распределения могут быть трех видов: прямые, косвенные и смешанные. Прямые каналы связаны с перемещением товаров и услуг без участия посреднических организаций. Они чаще всего устанавливаются между изготовителями и потребителями, которые сами контролируют свою маркетинговую программу и располагают ограниченными целевыми рынками. Косвенные каналы связаны с перемещением товаров и услуг сначала от изготовителя к незнакомому участнику-посреднику, а затем от него к потребителю. Такие каналы обычно привлекают организации и фирмы, которые с целью увеличения своих рынков и объемов сбыта согласны отказаться от многих сбытовых функций и расходов и соответственно от определенной доли контроля над сбытом, а также готовы несколько ослабить контакты с потребителями. Смешанные каналы объединяют черты первых двух каналов товародвижения.

Каналы распределения имеют определенную протяженность и ширину. Протяженность канала зависит от числа имеющихся

в нем промежуточных уровней. Уровень канала распределения зависит от посредника, который выполняет ту или иную работу по приближению товара и права собственности на него к конечному покупателю. Канал нулевого уровня (канал прямого маркетинга) – канал «производитель – потребителям». Одноуровневый канал – канал «производитель – розничный торговец – потребитель». Двухуровневый канал – канал «производитель – оптовый торговец – розничный торговец – потребитель». Трехуровневый канал – канал «производитель – оптовый торговец – мелкооптовый торговец – розничный торговец – потребитель».

Ширина канала распределения зависит от числа независимых участников сбыта на отдельном этапе сбытовой цепочки. При узком канале сбыта организация АПК продает свой товар через одного или нескольких участников сбыта, при широком – через многих.

**Выбор канала.** При выборе канала товародвижения основным условием является его доступность для изготовителя. Для достижения коммерческого успеха при использовании того или иного канала товародвижения нужно тщательно проанализировать все финансовые вопросы. Необходимо провести сравнительную характеристику затрат организации на возможные каналы сбыта. В эти затраты входят: расходы на подбор и обучение сбытового персонала; административные расходы; затраты на рекламу и стимулирование сбыта, на организацию товародвижения, включая расходы на транспортировку, складское хозяйство; уровень комиссионных выплат. При этом следует иметь в виду, что на начальной стадии работы организации сбытовые издержки возрастают, но они не носят постоянного характера.

Сравнительная оценка стоимости отдельных каналов сбыта должна также увязываться с перспективами роста объемов реализации товаров. Важно отметить и то, что выбор канала сбыта обычно связан с заключением долгосрочных соглашений между контрагентами. Неправильный выбор канала распределения может вызвать аннулирование юридических соглашений (контрактов), что, естественно, скажется на результатах работы организации и участвующих в этом соглашении посредников.

После выбора каналов товародвижения перед руководством организации возникает целый ряд задач по успешному управлению этими каналами. Решение каждой из них преследует определенную цель и достигается конкретными методами.

**Стратегия сбыта.** Коммерческая форма оптовой реализации сельскохозяйственных товаров включает два способа:

- через независимые оптовые организации;
- через агентов и брокеров.

Форма косвенной оптовой реализации товаров включает следующие виды (методы) сбыта или стратегии охвата рынка:

- интенсивный;
- выборочный (селективный);
- эксклюзивное распределение и франшиза;
- нацеленный;
- не нацеленный.

**Интенсивный сбыт** означает подключение к сбытовой программе всех возможных сбытовых посредников независимо от формы их деятельности. Такой вид сбыта практикуется в странах Запада для товаров широкого потребления, а также марочных фирменных товаров. Преимущество подобного вида – в наличии очень плотной сбытовой сети, а недостаток – существование большого числа мелких покупателей и сложный контроль над их платежеспособностью.

**Выборочный (селективный) сбыт** предусматривает ограничение количества посредников в зависимости от возможностей обслуживания, обеспечения запасными частями, создания ремонтных мастерских. Чаще всего такой сбыт применяется для дорогих, престижных товаров.

**Эксклюзивное распределение и франшиза** – способ охвата рынка изготовителем только через одного торговца (фирму). Торговец обязан не продавать товары конкурирующей марки, проводить в жизнь политику производителя. Франшиза предусматривает долгосрочные договорные отношения между изготовителем и фирмой (франшизером), реализующей товар на ограниченной территории.

**Нацеленный сбыт** включает комплекс мер по маркетингу, направленных на конкретную группу потребителей.

**Не нацеленный сбыт** содержит мероприятия по маркетингу, адресованные всем потенциальным потребителям. Этот вид сбыта требует больших рекламных расходов.

**Виды коммерческих контактов.** Коммерческие контакты субъектов рынка бывают нескольких видов. Так, в настоящее время весьма распространен прямой товарообмен – **бартерные сделки**. При этом используются соглашения о поставке конкретного вида товара от одной организации к другой, и наоборот. Широкое распространение

получает аукционная торговля, при которой продавец с целью получения наибольшей прибыли использует конкуренцию покупателей, присутствующих при продаже. Значительная роль в оптовой торговле отводится **товарным биржам**, осуществляющим куплю-продажу не товаров как таковых, а контрактов на их поставку. При этом ведется свободная купля-продажа контрактов (покупатель волен самостоятельно выбирать продавца, продавец – покупателя). Возможность установления коммерческих контактов между производителем и потенциальными покупателями создают **оптовые ярмарки**, цель которых состоит в налаживании непосредственных деловых контактов между субъектами рынка (производителями продукции, посредниками, покупателями), заинтересованными в реализации и приобретении конкретной товарной продукции.

**Прямые связи** в хозяйственных взаимоотношениях между производителями и покупателями товаров практикуются при транзитных (вагонных) поставках партии продукции. Хозяйственные связи по поставке продукции могут быть краткосрочными (до года) и длительными. Быстрая смена ассортимента продукции, высокие темпы обновления ее номенклатуры, единовременный характер потребления требуют хозяйственных краткосрочных связей, но в большинстве случаев экономически целесообразнее длительные связи. Организация прямых длительных хозяйственных связей позволяет:

- освобождать стороны от ежегодного составления договора поставки (договор оформляется на несколько лет);
- периодически корректировать ассортимент и поквартальные сроки поставки;
- отрабатывать технологию изготовления продукции и тем самым повышать ее качество;
- согласовывать графики производства продукции с заинтересованными организациями;
- сокращать сроки представления спецификаций;
- снижать документооборот в сфере обращения.

**Виды сбыта. Прямая форма реализации товаров без привлечения посредников.** Прямая реализация товаров в настоящее время широко распространена и имеет ряд преимуществ. Во-первых, при такой форме предприятие-производитель может лучше изучать рынок своих товаров, поддерживать тесное сотрудничество с основными потребителями. Во-вторых, проводятся научные исследования, направленные на улучшение качества выпускаемой продукции. В-третьих, прямой

оптовый сбыт продукции ускоряет цикл реализации и, следовательно, оборот капитала, что повышает общую сумму прибыли.

Вместе с тем прямая форма реализации товаров увеличивает расходы производителя, поскольку он вынужден создавать дорогостоящие запасы продукции, обеспечивать хранение и продажу конкретным потребителям. Поэтому только крупным конкурентоспособным сельскохозяйственным организациям под силу осуществлять самостоятельно реализацию своих изделий.

Прямая реализация товаров сельскохозяйственного назначения может осуществляться через собственные региональные сбытовые филиалы, с помощью которых предприятие-изготовитель имеет возможность хранить продукцию и контролировать процесс ее реализации. Региональные сбытовые филиалы становятся средством прямого воздействия на рынок, при этом часть торговой прибыли получают сельскохозяйственные организации (фирмы).

Кроме сбытовых филиалов организации-изготовители АПК могут реализовать свою продукцию через собственные сбытовые конторы, которые обычно располагаются в производственных помещениях и не создают запасов.

В Республике Беларусь прямая оптовая реализация продукции ведется через отделы сбыта предприятий-изготовителей АПК и очень редко через оптовые сбытовые базы, созданные при организациях-производителях.

Отдельные организации АПК реализуют товары через свою розничную сеть. Сельскохозяйственные организации (фирмы) приобретают в собственность магазины по нескольким причинам. Во-первых, реализация продукции через независимые оптовые организации весьма дорога. Во-вторых, с помощью собственных магазинов организации АПК изучают рынок, исследуют новые формы торговли. В-третьих, собственная сеть розничных магазинов значительно облегчает формирование и использование на практике пробного рынка для проверки и изучения спроса на новые товары.

При прямой форме реализации товаров применяется прямой маркетинг (директ-маркетинг) и телефон-Интернет-маркетинг. Прямой маркетинг – это прямая работа с клиентами, регулярные контакты организаций-изготовителей со своей клиентурой. Телефон-Интернет-маркетинг – работа с клиентами по телефону (по Интернету). По телефону (по Интернету) могут поступать запросы не только о товарах и услугах фирмы, но и о последующем обслуживании.

Прежде чем прибегнуть к прямому маркетингу (прямой сбыт), менеджеры изготовителя должны убедиться в том, что продукция организации АПК может быть полностью реализована. Концентрация потребителей в территориально разбросанных зонах сокращает наличие сбытовых филиалов, и прямые контакты в результате оказываются более эффективными.

В случаях, когда содержание промежуточных складов обходится изготовителю достаточно дорого за счет эксплуатации дорогостоящего оборудования, это вызывает необходимость перехода **к прямому маркетингу**. Тем не менее сбытовые промежуточные склады изготовителей АПК играют важную роль в системе товародвижения. При этом изготовитель с помощью прямых контактов с потребителями через свой сбытовой персонал может проводить более концентрированные и своевременные мероприятия для продвижения своей продукции.

Сбытовая деятельность организации АПК с применением прямого маркетинга может вестись через сбытовые оптовые базы, склады и оптовые конторы изготовителя.

Оптовые организации выполняют роль связующего звена между производителем и многочисленными потребителями, помогают организациям-производителям АПК проникать на новые рынки сбыта. Они могут быть универсальными (многоцелевыми) и специализированными. При этом одни из них специализируются по определенным товарным группам, другие – по конкретным отраслям. Передав оптовому функциям реализации своей продукции, агропромышленные фирмы освобождаются от содержания крупных сбытовых контор, многочисленных специалистов по техническому обслуживанию и сосредоточивают внимание на решении проблем разработки и производства продукции.

**Посреднические оптовые организации** делятся на две группы: независимые посреднические организации и зависимые. Независимые являются самостоятельными организациями, приобретающими материалы в собственность с последующей их реализацией потребителям. К ним относятся дистрибьюторы, имеющие (или арендующие) складские помещения и не имеющие (не арендующие) складских помещений. Зависимые посредники не претендуют на право собственности на товары, получая только комиссионное вознаграждение за выполняемые услуги. К ним относятся различные сбытовые агенты, брокеры, комиссионеры.

Независимые оптовые фирмы бывают двух видов: с полным циклом обслуживания; с ограниченным циклом обслуживания. Независимые оптовые фирмы с полным циклом обслуживания предоставляют потребителям следующие услуги: хранение товарных запасов, кредитование, обеспечение доставки товаров, оказание содействия в области управления процессом их реализации.

Ценность оптового посредника для изготовителя продукции во многом зависит от того, как к этому посреднику относятся потребители, сможет ли он поставить дело таким образом, чтобы потребители продукции обращались именно к нему. Реализация такого положения на практике зависит от ряда объективных факторов. Во-первых, оптовый посредник имеет возможность поставить изделие потребителю быстрее, чем изготовитель. Его склад обычно расположен ближе к предприятию потребителя, чем филиал сбытового органа изготовителя. Во-вторых, услуги посредника позволяют потребителю сократить расходы на материально-техническое обеспечение и объем обрабатываемой учетной документации. В-третьих, посредник может предложить цену несколько меньшую, чем изготовитель, который назначает ее без учета перевозки и страхования, а потребитель при этом должен сам оплачивать транспортные и страховые расходы. Наконец, потребителю гораздо проще урегулировать споры и недоразумения с посредником, чем с изготовителем.

Эти и другие преимущества посредника дают ему возможность во многих случаях успешно конкурировать с изготовителем, обеспечивая хозрасчетные принципы своей собственной деятельности.

**Агенты, брокеры и комиссионеры**, в отличие от коммерческих сбытовых структур, получающих прибыль от реализации принадлежащих им изделий, не претендуют на право собственности на товары, работая за комиссионное вознаграждение или платежи за услуги.

**Зависимые сбытовые посредники подразделяются на:**

- промышленных агентов;
- сбытовых агентов.

**Промышленные агенты**, как правило, заменяют сбытовой аппарат организации АПК, но в отличие от работников службы сбыта получают не зарплату, а комиссионное вознаграждение, размер которого составляет примерно 5–10 % от объема сбыта.

**Сбытовые агенты** имеют дело с небольшими агропромышленными организациями и по условиям договора отвечают за маркетинг всей их продукции. По существу они превращаются в маркетинговое

подразделение изготовителя и полномочны вести переговоры по ценам и другим условиям реализации.

**Брокеры** организуют встречи потребителей и изготовителей продукции для совершения сделки. Они хорошо информированы о состоянии рынка, условиях продажи, источниках кредита, установлении цен, потенциальных потребителях и владеют искусством вести переговоры.

**Закупочные конторы** представляют собой самостоятельные коммерческие организации. Оплата их услуг производится из расчета определенного процента от годовых продаж.

**Комиссионеры** получают продукцию от изготовителей на принципах консигнации, состоящей в поручении одной стороной (консигнанта) другой стороне (консигнатору) продать товары со склада от своего имени, однако на счет консигнанта, т. е. владельца продукции.

При высокой концентрации рынка в одном районе, разбросе потребителей в другом и небольшом спросе на продукцию одной номенклатурной позиции целесообразно использовать смешанные каналы товародвижения. В данном случае в первом районе рационален прямой сбыт, во втором – реализация изделия оптовым посредникам или сбытовым агентам.

Существует два основных способа реализации:

- работа на заказ;
- работа на свободный рынок.

**Работа на заказ.** При этом способе организация АПК работает с заранее известным рынком. Выпуск продукции осуществляется в соответствии с имеющимся портфелем заказов, заключенными контрактами, подрядами и предварительными соглашениями о поставках произведенной продукции и оказании услуг. Заранее оговариваются сроки, технические характеристики товаров, объемы поставок продукции, цены.

**Работа на свободный рынок.** При этом способе организация АПК выпускает продукцию на свободный рынок без заранее установленных ограничений относительно количественных и качественных характеристик товаров. Задачи реализации включают выбор конкретных ее форм, поиски возможных рынков сбыта (учитывая их географическое расположение), определение допустимого уровня цен.

В действительности каждая организация АПК в зависимости от профиля и особенностей выпускаемой продукции ориентируется как на предварительные заказы, так и на работу на свободный рынок.

Реализация продукции на свободный рынок осуществляется через оптовую и розничную торговлю.

**Оптовая торговля** охватывает по существу всю совокупность товарных ресурсов, являющихся как средствами производства, так и предметами потребления. Оптовая торговля – это форма отношений между организациями, при которой хозяйственные связи по поставкам продукции формируются сторонами самостоятельно. Она влияет на систему экономических связей между регионами, отраслями, определяет пути перемещения товаров в стране, благодаря чему совершенствуется территориальное разделение труда, достигается пропорциональность в развитии регионов. Для рационального распределения торговой конъюнктуры оптовая торговля должна владеть конкретными данными о настоящем состоянии и перспективных изменениях ситуаций на региональных и отраслевых рынках.

Основные задачи оптовой торговли:

- маркетинговое изучение рынка, спроса и предложения на продукцию производственно-технического назначения и народного потребления;
- размещение производства товаров соответствующего качества в необходимых ассортименте и количестве;
- своевременное, полное и ритмичное обеспечение товарами в широком ассортименте посреднических, розничных предприятий, потребителей;
- организация хранения товарных запасов;
- организация планомерного и ритмичного завоза и вывоза товаров;
- обеспечение приоритета потребителя, усиление его экономического воздействия на поставщика в зависимости от надежности хозяйственных связей, качества поставляемой продукции;
- обеспечение стабильности партнерских отношений в хозяйственных связях, взаимоувязывание по всем временным категориям (долгосрочным, среднесрочным, текущим, оперативным);
- организация планомерного завоза товаров из регионов производства в район потребления;
- широкое применение экономических методов регулирования всей системы взаимоотношений между поставщиками, посредниками, потребителями;
- снижение совокупных издержек, связанных с продвижением товаров от изготовителей к потребителям.

Оптовая торговля связывает практически все отрасли экономики, все предприятия и организации, осуществляющие материальное производство и товарное обращение. Она включает стадии продвижения товара от изготовителей до предприятий розничной торговли. Существуют следующие формы оптовой торговли: прямые связи между изготовителями и покупателями; через посреднические организации и предприятия; коммерческие контакты субъектов рынка.

Оптовая торговля через посреднические организации и предприятия (оптовые магазины и базы, мелкооптовые и фирменные магазины и др.) целесообразна для покупателей, приобретающих продукцию в разовом порядке или в объемах меньше транзитных норм.

**Розничная торговля.** В процессе товародвижения от изготовителей к потребителям конечным звеном, замыкающим цепь хозяйственных связей, является розничная торговля. При розничной торговле материальные ресурсы переходят из сферы обращения в сферу коллективного, индивидуального, личного потребления, т. е. становятся собственностью потребителей. Это происходит путем купли-продажи, поскольку потребители приобретают нужные им товары в обмен на свои денежные доходы. Здесь создаются стартовые возможности для нового цикла производства и обращения, так как товар превращается в деньги.

Розничная торговля осуществляет ряд функций:

- исследует конъюнктуру, сложившуюся на товарном рынке;
- определяет спрос и предложение на конкретные виды товаров;
- осуществляет поиск товаров, необходимых для розничной торговли;
- проводит отбор товаров, их сортировку при составлении требуемого ассортимента;
- осуществляет оплату товаров, принятых от поставщиков;
- проводит операции по приемке, хранению, маркировке товаров, устанавливает на них цены;
- оказывает поставщикам, потребителям транспортно-экспедиционные, консультационные, рекламные, информационные и другие услуги.

Розничная торговля с учетом специфики обслуживания потребителей подразделяется на стационарную, передвижную, посылочную.

**Стационарная торговая сеть** – наиболее распространенная, включает в себя как крупные современные, технически оборудованные магазины, так и ларьки, палатки, киоски, торговые автома-

ты. При этом выделяют магазины самообслуживания, в которых покупатель имеет свободный доступ к товарам, а также магазины типа «магазин-склад».

Создаются магазины, торгующие товарами по каталогам. Подобная торговля основана на предварительном отборе товара. Каталоги могут быть выданы потенциальным покупателям, посетившим данный магазин, или разосланы им по почте. Покупатель, изучив каталоги, отобрав товар, направляет заказ с указанием своих реквизитов в магазин почтой (или по телетайпу, телефону).

Немалые потенциальные возможности имеет организация продажи товаров через торговые автоматы. Они удобны тем, что могут работать круглосуточно, без торгового персонала. Устанавливаются автоматы внутри магазина или вне его (на улицах, вокзалах, в кафе, вестибюлях гостиниц и т. д.). Предмет торговли – обычно определенный круг товаров повседневного спроса (напитки, жевательная резинка, сигареты и др.).

Передвижная торговая сеть способствует приближению товара к покупателю и оперативному его обслуживанию. Эта торговля может быть развозной с использованием автоматов, вагонолавок, а также разносной с применением лотков и других несложных устройств. Разновидностью данного вида торговли является прямая продажа на дому.

Посылочная торговля занимается обеспечением населения, предприятий, организаций книжной продукцией, канцтоварами, аудио- и видеозаписями, радио- и телеаппаратурой, лекарственными средствами.

В структуре розничной торговли учитывается ассортиментный признак. Товары обычно объединяются в соответствующие группы (подгруппы) по признаку производственного происхождения или потребительского назначения. В розничной торговле в связи с этим функционируют различные виды магазинов.

Специализированные магазины занимаются реализацией товаров одной конкретной группы (мебель, радиотовары, электротовары и др.).

Узкоспециализированные магазины продают товары, составляющие часть товарной группы (подгруппы) (мужская одежда, рабочая одежда, шелковые ткани и др.).

Комбинированные магазины осуществляют реализацию товаров нескольких групп (подгрупп), отражающих общность спроса или

удовлетворяющих соответствующий круг потребителей (мото- и велотовары, культтовары, книги и плакаты, хлебобулочные и кондитерские изделия и др.).

Универсальные магазины продают товары многих товарных групп в специализированных секциях.

Смешанные магазины реализуют товары различных групп (как продовольственные, так и непродовольственные), не образуя специализированных секций.

Успех организации (предприятия) АПК зависит от подготовленности персонала по сбыту, обучение которого является сложным и дорогостоящим процессом.

Существует ряд основных моментов, которые необходимо учитывать при подготовке переговоров с клиентом:

- заранее договариваться о встрече, устанавливать время переговоров, определять интересы и потребности клиента;
- уметь выдвигать предположения, обосновывать преимущества товара, выгоды клиента, вызывать доверие к предприятию и сделке, побуждать купить продукцию и заключить сделку.

Важным условием успешных переговоров служит наличие у продавца необходимой документации (брошюры, каталоги, проспекты и пр.), которая должна быть подготовлена таким образом, чтобы мгновенно привлечь внимание клиента и заинтересовать его в сделке. Ее качество отражает культуру предприятия, поэтому она должна быть подготовлена профессионалами. Важными критериями этого являются:

- материал, из которого изготовлена рекламная продукция;
- художественное оформление;
- информация о продукте и сферах его применения;
- информация об организации (предприятии) АПК.

В условиях быстрой сменяемости рыночной ситуации для правильной ориентации покупателей в многообразии товаров, особенно принципиально новых, необходима объективная информация об их потребительских характеристиках, а также о местах и формах продажи, т. е. реклама товаров и услуг.

С помощью рекламы повышается информированность и формируются потребности и спрос населения.

Необходимый элемент рекламной деятельности – связь с прессой, целью чего являются сообщения в периодической печати, в передачах по радио, телевидению о товарах, их потребительских

характеристиках, о предприятиях, их выпускающих, и т. п. Для этих целей предприятия организуют прокат рекламных роликов, телефильмов, в которых реализуются информативная и пропагандистская функции рекламы.

Участие в выставках, просмотрах, демонстрациях опытных образцов, ярмарках, покупательских и пресс-конференциях позволяет реализовать коммуникативную функцию рекламы. Поддержание необходимого уровня коммуникативности – гарантия своевременного реагирования на изменения внешних условий.

Стимулирование спроса покупателей достигается также с помощью «паблик рилейшнз», содействия продаже, упаковки, сервиса.

Под «паблик рилейшнз» (PR) понимается деятельность, ориентированная на создание благоприятного отношения к производителю, продавцу, товару. Она тесно связана с рекламной деятельностью, но в отличие от нее ведется главным образом на некоммерческой основе. Для осуществления этой деятельности используют выставки всех видов, конъюнктурные совещания, пресс-конференции, покупательские конференции, оптовые ярмарки, а также рассылку проспектов, каталогов, переписку с покупателями. Кроме того, «паблик рилейшнз» включает фирменный стиль торгового предприятия, соответствующий дизайн фирменных бланков, служебных помещений и т. п. Все это способствует созданию определенного имиджа, что, естественно, отражается на коммерческих успехах организации (предприятия) АПК.

Содействие продаже осуществляется посредством оформления постоянно действующих выставок товаров в ассортиментных кабинетах, комнатах образцов; подготовки информации о товарах, услугах, способах доставки и распространения этой информации среди работников торговли; использования аукционов и различных стимулов в виде купонов, сувениров, премий, лотерей и др.

Важным средством рекламы является упаковка. Она становится частью фирменного стиля организации (предприятия) АПК, формирует отношение к нему покупателя. Привлекательная упаковка может стать дополнительным стимулом к совершению покупки данного товара. С насыщением рынка значимость упаковки товара повышается.

Весьма важное значение для стимулирования спроса имеет сервис. Различают три вида сервиса: предпродажный, продажный и послепродажный.

К *предпродажному* сервису относятся рекламирование продукции; информирование о ее потребительских свойствах, местах продажи и т. п.

*Продажный* сервис предполагает формирование торгового ассортимента для доставки продукции небольшими партиями; обеспечение надежности доставки; доставку крупногабаритных товаров, проданных по образцам; проверку их качества и комплектности; установку их у покупателя и др.

*Послепродажный* сервис включает гарантийное обслуживание; ответственное хранение товаров, поставленных в порядке прямых связей для создания сезонных запасов товаров; приемку продукции, не выдержавшей гарантийного срока эксплуатации, и др.

### **Контрольные вопросы.**

1. Назовите основные задачи службы сбыта в организации (на предприятии) АПК.
2. Охарактеризуйте структуру и формы организации службы сбыта в организации (на предприятии) АПК.
3. В чем заключается взаимосвязь отдела сбыта с подразделениями и службами организации (предприятия) АПК?
4. Назовите основные каналы реализации товарной продукции сельскохозяйственными товаропроизводителями и дайте их характеристику.
5. Какие организационные факторы должны быть учтены при выборе сельскохозяйственной организацией возможных и наиболее перспективных каналов реализации сельскохозяйственной продукции?
6. Какие существуют формы и методы оптовой реализации товаров?
7. Назовите основные виды коммерческих контрактов и дайте их характеристику.
8. Каковы отличительные особенности посреднических оптовых организаций?
9. Какие показатели анализируются сельскохозяйственными товаропроизводителями для экономической оценки различных каналов реализации продукции (в расчете на 1 т продукции)?
10. Какие способы связи сельскохозяйственных, заготовительных и перерабатывающих организаций являются наиболее приемлемыми в современных условиях?



### 13.2. Задания для самостоятельного выполнения

#### Задание 13.2.1.

Определить потребность цеха в деревянных ящиках № 1, № 2 и № 3 для отгрузки продукции.

##### Исходные данные.

Фабрикатный цех организации АПК должен в течение года отгрузить заказчику 3381 туб (тысячу условных банок) консервов. План отгрузки консервов и характеристики их тары приведены в табл. 13.1.

Таблица 13.1

План отгрузки консервов и характеристики тары

| Тип стеклянной тары | План отгрузки консервов, туб | Деревянные ящики, используемые для транспортировки консервов | Количество банок консервов в одном ящике, шт. | Количество физических банок в одном туб, шт. |
|---------------------|------------------------------|--|---|--|
| 1-82-500            | 340                          | № 3  | 24  | 654  |
| 1-82-1000           | 1083                         | № 2  | 12  | 353  |
| 1-82-3000           | 1958                         | № 1  | 4   | 133  |

##### Методика решения

Количество тары (банок, ящиков и т. п.) определяют по формуле:

$$n_{\text{тар}} = \frac{Q_{\text{см}}}{q_{\text{т}}},$$

где  $n_{\text{тар}}$  – количество тары, необходимой в смену, месяц, год, шт.;  
 $Q_{\text{см}}$  – количество готовой продукции, производимой в смену, кг;  
 $q_{\text{т}}$  – вместимость тары, кг.

Если используются стеклянные банки, то дополнительно применяется поправочный коэффициент на потери в пределах установленной нормы на данном производстве.

#### Задание 13.2.2.

Определить имеющуюся у предприятия площадь спиртохранилища.

##### Исходные данные.

Перерабатывающее предприятие АПК должно иметь запас спирта 40 000 дал. Высота спиртохранилища – 9 м, что позволяет

установить цистерны емкостью по 1500 дал в три яруса. Норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> в этих условиях равна 225 дал.

#### Задание 13.2.3.

Определить:

- 1) площадь фабрикатного цеха для хранения консервов;
- 2) потребность технологического цеха в стеклянной таре для выполнения плана производства в сентябре;
- 3) потребность фабрикатного цеха в деревянных ящиках для отгрузки продукции, произведенной в данном месяце технологическим цехом.

##### Исходные данные.

Максимальный объем выпуска консервов в цехе организации АПК приходится на сентябрь. Цех работает в непрерывном режиме. Срок хранения консервов в фабрикатном цехе до их отгрузки – не более 15 суток. Допустимая норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади фабрикатного цеха при хранении консервов в стеклянной таре – 2,7 туб.

В сентябре планируется выработать продукции: в таре 1-82-500 – 4570 туб, 1-82-1000 – 2380 туб, 1-82-3000 – 3460 туб. Предусматривается одинаковая ежесуточная выработка консервов. Характеристики тары приведены в табл. 13.2.

Таблица 13.2

Характеристики тары

| Тип стеклянной тары | Деревянные ящики, используемые для транспортировки консервов | Количество банок консервов в одном ящике, шт. | Количество физических банок в одном туб, шт. |
|---------------------|--|---|--|
| 1-82-500            | № 3  | 24  | 654  |
| 1-82-1000           | № 2  | 12  | 353  |
| 1-82-3000           | № 1  | 4   | 133  |

#### Задание 13.2.4.

Определить необходимую площадь цехового склада для хранения сахара и соли и площадь фабрикатного цеха для хранения кабачковой икры.

##### Исходные данные.

В цехе овощных консервов организации АПК за смену вырабатывается 36 туб кабачковой икры. Работа цеха осуществляется в 3 смены в течение месяца без выходных и праздничных дней.

На 1 туб продукции по норме расходуется 2,38 кг сахара и 5,26 кг соли. На цеховом складе должен быть 3-суточный запас материалов. Нагрузка на 1 м<sup>2</sup> складской площади составляет: по высоте – пять мешков, а по горизонтали – два рядом уложенных мешка с припасами. Вес одного мешка – 50 кг. Проходы между штабелями должны быть не менее 30 % площади, занимаемой мешками. Икра кабачковая, расфасованная в стеклянную тару, должна находиться на выдержке в фабрикатном цехе 15 суток. Допустимая норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> площади фабрикатного цеха при хранении консервов в стеклянной таре – 2,7 туб.

#### **Задание 13.2.5.**

Определить ожидаемый объем продаж.

#### **Исходные данные.**

По оценкам экспертов, в результате реорганизации предприятия АПК оптимистический объем продаж (О) может составить 15 млн. у.е.; наиболее вероятный объем продаж (В) – 10 млн. у.е.; пессимистический объем продаж (П) – 8 млн. у.е.

#### **Методика решения.**

Ожидаемый объем продаж (ПР) определяется по формуле:

$$ПР = \frac{О + 4В + П}{6},$$

где О – оптимистический объем продаж, ден. ед.;

В – наиболее вероятный объем продаж, ден. ед.;

П – пессимистический объем продаж, ден. ед.

#### **Задание 13.2.6.**

Определить общее количество зерна, которое необходимо произвести в СПК в планируемом году.

#### **Исходные данные.**

Хозяйство планирует продать зерно: государству – 12 000 ц, на рынке 500 ц. На собственные нужды СПК будет использовано 1000 ц. Страховой фонд семян – 15 % от потребности.

#### **Задание 13.2.7.**

Определить площадь, занятую стеллажами, а также всю площадь склада, если 1/3 ее часть приходится на проходы и подсобные помещения.

#### **Исходные данные.**

Максимальная норма запаса для склада полуфабрикатов организации АПК – 8000 изделий (хранятся в ячейках по 4 шт.). Стеллаж площадью 7 × 0,5 м имеет 30 ячеек.

#### **Задание 13.2.8.**

Определить годовую потребность в технологической таре (жестяной банке № 15) при производстве мясных консервов.

#### **Исходные данные.**

Сменная производительность технологической линии – 47 туб консервов. Переводной коэффициент физических банок в условные – 56,25. Норма потерь банок в связи с браком продукции – 0,3 %, сменный запас тары – 10 %. Число смен в году – 200.

#### **Задание 13.2.9.**

Определить прибыль для каждого варианта вложения денежных средств и на основании расчетов самый прибыльный вариант.

#### **Исходные данные.**

Предприятие АПК освоило выпуск новой модификации продукции, рассчитанной на 10 000 покупателей в год. Затраты на производство продукции составляют 7300 тыс. у.е. Цена единицы новой продукции – 500 у.е.

В плановом году предприятие может увеличить затраты, связанные со стимулированием покупок, поднимающие общие затраты на производство продукции на величину до 10 %. Варианты вложения денежных средств и связанное с этим увеличение числа покупателей приведены в табл. 13.3.

Таблица 13.3

Вложение денежных средств

| Вариант вложения денежных средств | Затраты, тыс. у.е. | Увеличение охвата населения, % |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Послепродажное обслуживание       | 400                | 10                             |
| Подготовка персонала по сбыту     | 320                | 8                              |
| Телереклама                       | 230                | 7                              |
| Участие в выставках, ярмарках     | 180                | 5                              |
| Подготовка и комплектация товаров | 120                | 4                              |
| Радиореклама                      | 100                | 3                              |
| Сообщение в печати                | 70                 | 2                              |

### Методика решения.

Для каждого варианта вложения денежных средств определяется планируемая прибыль:

$$\Pi = Ц(Q + \Delta Q) - z(Q + \Delta Q) - \Delta F,$$

где  $\Pi$  – прибыль в расчете на планируемый объем продаж, у.е.;

$Ц$  – цена единицы новой продукции, у.е.;

$Q$  – объем продаж за отчетный год, шт.;

$\Delta Q$  – планируемое увеличение объема продаж, связанное со стимулированием покупок, шт.;

$z$  – фактические издержки на производство единицы продукции, у.е.;

$\Delta F$  – планируемый прирост постоянных издержек, связанный со стимулированием покупок, у.е.

### Задание 13.2.10.

Определить оптимальный размер уровня сервиса (графически) для данного предприятия АПК.

#### Исходные данные.

Характеристика сервиса предприятия АПК по продаже бытовой техники приведена в табл. 13.4.

Таблица 13.4

Сервис предприятия АПК, торгующего бытовой техникой

| Услуга  | Оказываемые услуги |             | Среднее время на выполнение услуги, мин |
|---|--------------------|-------------|---|
|   | теоретические      | фактические |   |
| Рекламирование продукции, информирование о ее свойствах, местах продажи | +                  | +           | 6                                       |
| Доставка продукции по образцам  | +                  | +           | 60                                      |
| Проверка качества и комплектности                                       | +                  | +           | 15                                      |
| Установка продукции у покупателя  | +                  | –           | 45                                      |
| Гарантийное обслуживание  | +                  | +           | 120                                     |
| Приемка продукции, не выдержавшей гарантийного срока эксплуатации       | +                  | –           | 20                                      |

261

Потери, вызванные недостаточным уровнем сервиса, составляют 4 млн. у.е. Оцените уровень сервиса (уровень обслуживания) предприятия. Определите, насколько изменится уровень обслуживания, если предприятие в плановом году освоит услугу по установке продукции у покупателя.

Затраты на сервис составляют 3 млн. у.е. Ожидается, что установка продукции у покупателя увеличит затраты в плановом году на 20 %, но в то же время снизит потери, вызванные недостаточным уровнем сервиса, на 10 %.

#### Методика решения.

Сервис оценивается уровнем обслуживания, определяемым отношением суммарного времени, фактически затраченного на оказание услуг, ко времени, которое теоретически могло быть затрачено на выполнение всего комплекса услуг:

$$Y_{\text{обсл}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{N},$$

где  $Y_{\text{обсл}}$  – уровень обслуживания, %;

$n$  – фактическое количество оказываемых услуг;

$N$  – количество услуг, которое может быть оказано теоретически;

$t_i$  – время на выполнение  $i$ -й услуги.

Расширение сферы сервиса сопряжено с дополнительными затратами. Начиная с уровня обслуживания 70 % затраты на сервис растут по экспоненте, а при уровне обслуживания 90 % и выше сервис становится невыгодным (рис. 13.2).

Подсчитано, что при повышении уровня обслуживания с 95 до 97 % экономический эффект повышается на 2 %, а расходы возрастают на 14 %. В то же время снижение уровня обслуживания ведет к увеличению потерь, вызванных ухудшением качества сервиса (рис. 13.2, кривая  $F_2$ ).

Таким образом, рост конкурентоспособности предприятия, вызванный ростом уровня обслуживания, сопровождается, с одной стороны, снижением потерь на рынке, с другой – повышением расходов на сервис. Задача сбытовой службы заключается в поиске оптимальной величины сервиса.

262

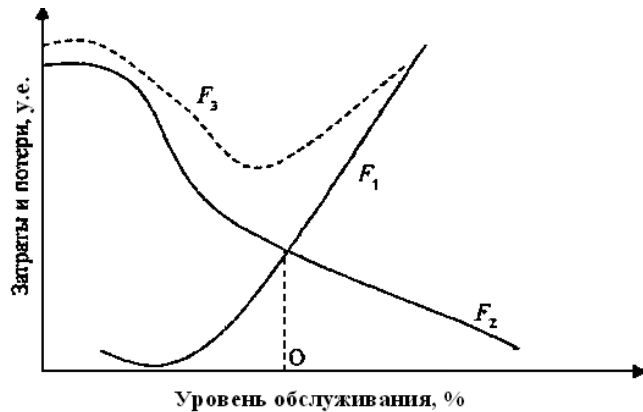


Рис. 13.2. График зависимости затрат на обслуживание:  $F_1$  — от величины обслуживания;  $F_2$  — от потерь, вызванных ухудшением обслуживания;  $F_3$  — от затрат и потерь в зависимости от изменения уровня обслуживания;  $O$  — оптимальный уровень обслуживания

### 13.3. Примеры решения задач

#### Пример 13.3.1.

Определить общую площадь склада.

##### Исходные данные.

Месячная программа сборочного цеха предприятия сельскохозяйственного машиностроения — 8000 изделий ( $Q_M = 8000$  шт.). На каждое изделие идет по одной детали, выпускаемой каждой поточной линией механического цеха. Продукция всех трех линий поступает на промежуточный автоматизированный склад перед сборкой. Размер страхового запаса на складе равен односменной потребности сборки. Максимальный запас должен быть на 50 % больше страхового ( $Z_{\max} = 1,5Z_{\text{стр}}$ ).

Детали первой линии хранят в ящиках по 10 шт. ( $q_1 = 10$  шт.). Размер ящика:  $0,8 \times 0,5$  м ( $a \times b$ ), ящики можно поставить под стеллажи.

Детали второй линии хранятся на тележках в специальных гнездах по 10 шт. ( $q_2 = 10$  шт.) на каждой тележке. Площадь, занимаемая одной тележкой, составляет  $1,2$  м<sup>2</sup>.

Детали третьей линии хранятся на стеллажах в ячейках. Число ячеек в одном стеллаже — 16 ( $q_3 = 16$  шт.). Площадь одного стеллажа —  $2$  м<sup>2</sup>.

Вспомогательная площадь составляет 30 % от основной. В месяце 25 рабочих дней ( $D_p = 25$ ). Цех работает в две смены по 8 ч ( $K_{\text{см}} = 2$ ;  $T_{\text{см}} = 8$  ч).

##### Решение.

1. Определяем односменную потребность сборочного цеха в деталях каждой линии по формуле:

$$Q_{\text{см}i} = \frac{Q_M}{D_p K_{\text{см}}},$$

где  $i = 1, 2, 3$  — число поточных линий.

$$Q_{\text{см}} = \frac{8000}{25 \cdot 2} = 160 \text{ (шт.)}.$$

2. Рассчитаем максимальный запас детали каждой поточной линии на складе:

$$Q_{\text{max}i} = 1,5Q_{\text{см}} = 1,5 \cdot 160 = 240 \text{ (шт.)}.$$

3. Определяем число ящиков и полезную площадь, занимаемую деталями первой линии:

$$n_{\text{ящ}1} = \frac{Q_{\text{max}1}}{q_1} = \frac{240}{10} = 24 \text{ (шт.)},$$

$$S_{\text{пол}1} = n_{\text{ящ}1}ab = 24 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 9,6 \text{ (м}^2\text{)}.$$

4. Рассчитаем число тележек и полезную площадь, занимаемую деталями второй линии:

$$n_{\text{т}2} = \frac{Q_{\text{max}2}}{q_2} = \frac{240}{10} = 24 \text{ (шт.)},$$

$$S_{\text{пол}2} = n_{\text{т}2}S_2 = 24 \cdot 1,2 = 28,8 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5. Определяем число стеллажей и полезную площадь, занимаемую деталями третьей линии:

$$n_{\text{ст}3} = \frac{Q_{\text{max}3}}{q_3} = \frac{240}{16} = 15 \text{ (шт.)},$$

$$S_{\text{пол}3} = n_{\text{ст}3}S_3 = 15 \cdot 2 = 30 \text{ (м}^2\text{)}.$$

6. Учитывая, что ящики с деталями первой линии не занимают дополнительную площадь, а располагаются под стеллажами, общую площадь склада определим по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол2}} + S_{\text{пол3}} + S_{\text{доп2}} + S_{\text{доп3}},$$

где  $S_{\text{доп2}} + S_{\text{доп3}} = 0,3(S_{\text{пол2}} + S_{\text{пол3}})$  согласно условию задачи.

Поэтому:

$$S_{\text{общ}} = 1,3(S_{\text{пол2}} + S_{\text{пол3}}) = 1,3(28,8 + 30) = 76,44 \text{ (м}^2\text{)}.$$

### Пример 13.3.2.

Определить общий объем поставок готовой продукции в плановом году.

#### Исходные данные.

Фактический остаток продукции организации АПК на 1 октября текущего года, предшествующего плановому году, составил 90 млн. у.е. Плановый объем выпуска продукции в отчетном году – 680 млн. у.е., в плановом году – 700 млн. у.е. Объем поставки продукции в 4-м квартале текущего (отчетного) года запланирован в объеме 200 млн. у.е. Нормативный переходящий запас (остаток) продукции на конец планируемого года – 80 млн. у.е.

#### Решение.

1. Определяем остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года. Для этого определяем плановый объем выпуска продукции за 4-й квартал текущего (отчетного) года:

$$V_{\text{пр.ф.кв}} = \frac{680}{4} = 170 \text{ (млн. у.е.)}.$$

Тогда остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года можно определить по формуле:

$$V_{\text{он.пл}} = V_{\text{он.ф.кв}} + V_{\text{пр.ф.кв}} - V_{\text{п.ф.кв}},$$

где  $V_{\text{он.пл}}$  – остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года;

$V_{\text{он.ф.кв}}$  – фактический остаток продукции в 4-м квартале текущего (отчетного) года;

$V_{\text{п.ф.кв}}$  – объем поставки продукции в 4-м квартале текущего (отчетного) года.

Подставляя значения, получаем:

$$V_{\text{он.пл}} = 90 + 170 - 200 = 60 \text{ (млн. у.е.)}.$$

2. Находим общий объем поставок готовой продукции в плановом году:

$$V_{\text{п.пл}} = V_{\text{он.пл}} + V_{\text{пр.пл}} - V_{\text{сн.пл}} - V_{\text{зн.пл}},$$

где  $V_{\text{п.пл}}$  – общий объем поставок продукции в плановом году;

$V_{\text{пр.пл}}$  – количество продукции, произведенной в плановом периоде;

$V_{\text{сн.пл}}$  – количество продукции, используемой для собственных нужд в плановом периоде;

$V_{\text{зн.пл}}$  – нормативный, переходящий запас (остаток) на конец планируемого периода.

Подставляя значения, получаем:

$$V_{\text{п.пл}} = 60 + 700 - 80 = 680 \text{ (млн. у.е.)}.$$

## 13.4. Тест для самопроверки

### 1. К службе сбыта не относятся:

- Склады готовой продукции.
- Склады сырья.
- Цехи комплектации и упаковки готовой продукции.
- Цехи изготовления упаковочной тары.

### 2. Задачей службы сбыта не является:

- Изучение спроса и установление тесных контактов с потребителями продукции.
- Поиск наиболее эффективных каналов и форм реализации продукции.
- Обеспечение доставки продукции потребителю.
- Обеспечение сырьевыми ресурсами.

### 3. Управлением сбытом в системе маркетинговой службы по отдельным видам товаров является:

- Функциональная служба сбыта по отношению к конкретному товару.
- Специализированный отдел сбыта.
- Функциональная служба сбыта по отношению к конкретной группе потребителей.

г) Функциональная служба сбыта по отношению к конкретному региону (территории).

**4. В настоящее время преобладают следующие основные каналы реализации товарной сельскохозяйственной продукции:**

а) Поставки через оптовые ярмарки, аукционы, выставки-продажи и товарные биржи.

б) Поставки на основе прямых хозяйственных договоров с потребителями.

в) Поставки через посредников, реализация через местные оптовые рынки, взаимная поставка продукции сельскохозяйственными организациями.

г) Продажа государству, предприятиям и организациям, потребительской кооперации, на колхозном рынке, работникам хозяйства и населению, проживающему на его территории.

**5. Предметом договорных отношений при заключении государственных контрактов является:**

а) Условия поставки продукции, ее объем, ассортимент, параметры качества, сроки поставки, экономические нормативы, стимулы и санкции.

б) Наименование и марка поставляемых средств производства, качество и сортность материалов, платежные и почтовые реквизиты покупателя, сроки поставок.

в) Предмет договора и количество товара, качество товара, цена товара, скидки с цены или надбавки к цене, обязанности, права и ответственность сторон.

г) Предмет договора и количество товара, качество товара, цена товара, скидки с цены или надбавки к цене, порядок и сроки оплаты.

**6. Общий объем поставок готовой продукции в плановом году определяется по формуле:**

а)  $V_{\text{п}} = V_{\text{он}} + V_{\text{пр}} - V_{\text{сн}} - V_{\text{зн}}$ ;

б)  $V_{\text{п}} = V_{\text{он}} + V_{\text{пр}} + V_{\text{сн}} - V_{\text{зн}}$ ;

в)  $V_{\text{п}} = V_{\text{он}} + V_{\text{пр}} + V_{\text{сн}} + V_{\text{зн}}$ ;

г)  $V_{\text{п}} = V_{\text{он}} - V_{\text{пр}} - V_{\text{сн}} - V_{\text{зн}}$ ;

где  $V_{\text{п}}$  – общий объем поставок продукции;

$V_{\text{он}}$  – остаток готовой продукции на складе на начало планируемого года;

$V_{\text{пр}}$  – количество продукции, произведенной в плановом периоде;  
 $V_{\text{сн}}$  – количество продукции, используемой для собственных нужд;

$V_{\text{зн}}$  – нормативный, переходящий запас (остаток) на конец планируемого периода.

**7. К системе сбыта не относится:**

а) План поставки конкретного вида продукции в ассортименте всем потребителям.

б) План поставки потребителю всего заказанного ассортимента продукции.

в) Ассортиментный план поставки готовой продукции.

г) Календарный план-график поставки сырья.

**8. Реклама не выполняет функцию:**

а) Информативную.

б) Пропагандистскую.

в) Организаторскую.

г) Коммуникативную.

**9. Под «паблик рилейнз» понимается:**

а) Деятельность, ориентированная на маркетинговые исследования.

б) Деятельность, ориентированная на создание благоприятного отношения к производителю, продавцу, товару.

в) Деятельность по передаче информации от одного потребителя другим.

г) Формирование торгового ассортимента.

**10. Данного вида сервиса не существует:**

а) Предпродажного.

б) Товарного.

в) Продажного.

г) Послепродажного.

**11. К предпродажному сервису относится:**

а) Формирование торгового ассортимента для доставки продукции небольшими партиями, обеспечение надежности доставки.

б) Доставка крупногабаритных товаров и установка их у покупателя.

в) Рекламирование продукции, информирование о ее потребительских свойствах, местах продаж.

г) Гарантийное обслуживание, ответственное хранение и приемка продукции, не выдержавшей гарантийного срока эксплуатации.

**12. При выборе возможных и наиболее перспективных каналов реализации сельскохозяйственной продукции конкретной сельскохозяйственной организацией должны быть учтены следующие факторы:**

а) Виды, размеры и порядок предоставления экономических и других льгот.

б) Льготы по налогу на прибыль, целевые дотации и субсидии, а также ассигнования из государственного бюджета, обеспечивающие прирост объемов поставок продукции для государственных нужд.

в) Возможный объем реализации, качество продукции, спрос на нее и степень его удовлетворения на рынке, складывающаяся на рынке цена и затраты на реализацию, наличие у сельскохозяйственного товаропроизводителя хранилищ, холодильников, перерабатывающих цехов, расширяющих возможности реализации продукции в свежем и переработанном виде.

г) Система цен, обеспечение гарантированного сбыта продукции, ее приемка непосредственно в местах производства с последующим централизованным вывозом транспортом заготовителей, содействие в техническом переоснащении перерабатывающих цехов и подсобных производств.

**13. Для экономической оценки различных каналов реализации продукции сельскохозяйственными товаропроизводителями (в расчете на 1 т продукции) анализируются следующие показатели:**

а) Отпускная цена производителя, цена продукции, транспортные расходы, объем продаж.

б) Цена реализации, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности.

в) Сложившийся объем поставок, суммарные затраты на доставку от склада изготовителя до потребителя, расстояние от склада изготовителя до потребителя.

г) Расстояние от склада изготовителя до потребителя, сложившийся объем поставок, стоимость единицы продукции с учетом фактических затрат на доставку, цены конкурентов.

**14. Наиболее приемлемыми в современных условиях способами связи сельскохозяйственных, заготовительных и перерабатывающих организаций являются:**

а) Приемка продукции непосредственно у сельскохозяйственных товаропроизводителей с последующей доставкой на переработку (или в торговую сеть) специализированным транспортом перерабатывающей промышленности (заготовителей); приемка на фермах и комплексах скота и птицы с вывозом транспортом мясоперерабатывающих (или автотранспортных) организаций; сдача-приемка скота и расчеты за принятых животных по массе и качеству мяса, полученного после убоя.

б) Доставка молока к местам переработки и реализации собственным транспортом, центровывоз.

в) Поставки продукции на основе прямых хозяйственных договоров с потребителями.

г) Поставки продукции через посредников, реализация через местные оптовые рынки.

**15. Сущность прямых хозяйственных связей между организациями-производителями сельскохозяйственной продукции и предприятиями-поставщиками:**

а) Отношения по поставкам продукции между организациями-производителями сельскохозяйственной продукции и предприятиями-поставщиками устанавливаются через дистрибьюторов и джобберов.

б) Отношения по поставкам продукции между организациями-производителями сельскохозяйственной продукции и предприятиями-поставщиками устанавливаются через агентов и брокеров.

в) Отношения по поставкам продукции устанавливаются между организациями-производителями сельскохозяйственной продукции и предприятиями-поставщиками непосредственно.

г) Отношения по поставкам продукции между организациями-производителями сельскохозяйственной продукции и предприятиями-поставщиками устанавливаются как напрямую, так и через посредников.

**16. Дистрибьюторами являются:**

а) Фирмы и предприниматели, осуществляющие оптовые закупки у предприятий и организаций-производителей готовой продук-





## ЛИТЕРАТУРА

---

1. Бусел, И. П. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учеб. пособие / И. П. Бусел. – Минск : Ураджай, 1999. – 198 с.

2. Бусел, И. П. Экономика сельскохозяйственного предприятия с основами менеджмента : пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – Минск : Литература и Искусство, 2008. – 448 с.

3. Бусел, И. П. Экономика сельскохозяйственного предприятия с основами менеджмента : пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Літаратура і Мастацтва, 2009. – 464 с.

4. Бык, В. Ф. Организация производства: практикум для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность» / В. Ф. Бык, Л. М. Сеница, Т. В. Бондарева. – Минск : Минфин, 2007. – 270 с.

5. Бычков, Н. А. Организация производства на предприятиях АПК / Н. А. Бычков ; под ред. акад., докт. эконом. наук, проф. В. Г. Гусакова. – Минск : Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2005. – 320 с.

6. Горфинкель, И. Ш. Методика организационно-хозяйственных расчетов в сельскохозяйственных предприятиях : практикум для студентов сельскохозяйственных вузов / И. Ш. Горфинкель, Э. А. Петрович, К. К. Шебеко. – Горки : Белорусская сельскохозяйственная академия, 1993. – 156 с.

7. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы.

8. Дайнеко, Е. А. Организация производства на предприятиях АПК: методические указания / Е. А. Дайнеко, Н. И. Мурашкина. – Горки : БГСХА, 2000. – 60 с.

9. Зеленовский, А. А. Организация производства: пособие / А. А. Зеленовский, И. А. Оганезов, И. И. Гургенидзе ; под общ. ред. А. А. Зеленовского. – Минск : БГАТУ, 2008. – 202 с.

10. Калинин, Г. А. Организация производства : учеб.-метод. комплекс / Г. А. Калинин. – Минск : Минский ин-т управления, 2005. – 188 с.

11. Кодекс Республики Беларусь от 07.12.1998 № 218-3 (ред. от 03.07.2011) «Гражданский кодекс Республики Беларусь» (с изм. и доп. от 01.12.2011).

12. Лещиловский, П. В. Экономика предприятий и отраслей АПК: практикум / П. В. Лещиловский, В. С. Чеканов. – Минск : БГЭУ, 2003. – 310 с.

13. Липкина, В. Л. Экономика сельского хозяйства и основы агробизнеса : методические указания по выполнению курсовой работы для учащихся-заочников средних специальных учебных заведений по специальности С030100 «Механизация сельского хозяйства» / В. Л. Липкина. – Минск : Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 1999. – 101 с.

14. Оганезов, И. А. Организация производства: курс лекций. / И. А. Оганезов. – Минск: ЗАО «Современные знания», 2005. – 108 с.

15. Оганезов, И. А. Организация производства : сборник задач с решениями и задания к контрольным работам / И. А. Оганезов. – Минск : Современные знания, 2004. – 40 с.

16. Оганезов, И. А. Организация производства : учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы студентами ФПУ заочной формы обучения специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» специализации 1-25 01 07 02 «Экономическая информатика» / И. А. Оганезов. – Минск : БГАТУ, 2005. – 85 с.

17. Организация и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях / В. Т. Водяников [и др.] ; под ред. В. Т. Водяникова. – Москва : Колос : АГРУС, 2005. – 506 с.

18. Организация информационно-консультационной службы в АПК : сборник задач / А. В. Старцев [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 144 с.

19. Организация производства на предприятиях АПК / Ф. К. Шакиров [и др.] ; под ред. Ф. К. Шакирова. – Москва : Колос, 2003. – 224 с.

20. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях : учебник / под ред. И. Ш. Горфинкеля, Н. М. Тищенко. – Минск : Ураджай, 1997. – 399 с.

21. Организация сельскохозяйственного производства / под ред. Ф. К. Шакирова. – Москва : Колос, 2000. – 504 с.

22. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси ; Институт экономики – Центр аграрной экономики ; сост. : Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов ; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Бел. наука, 2006. – 709 с.

23. Практикум по организации ремонтно-обслуживающего производства в АПК : учеб. пособие / под общ. ред. В. П. Миклуша. – Минск : БГАТУ, 2003. – 276 с.

24. Тарасевич, В. Л. Организация производства: методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Организация производства» для студентов специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» / В. Л. Тарасевич, И. А. Оганезов, А. В. Буга. – Минск : Современные знания, 2007. – 196 с.

Учебное издание

**Оганезов Игорь Азизович, Королевич Наталья Генриховна,  
Гургенидзе Иван Ильич, Павловская Наталия Леонидовна**

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

*Пособие*

В трех частях

Часть 3

Вспомогательные и обслуживающие подразделения  
сельскохозяйственной организации

Ответственный за выпуск Н. Г. Королевич  
Редактор А. И. Третьякова  
Компьютерная верстка А. И. Третьяковой

Подписано в печать 27.06.2012. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 16,04. Уч.-изд. л. 12,54. Тираж 200 экз. Заказ 560.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.  
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.  
Пр. Независимости, 99-2, 220023, Минск.