

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

*Пособие для самостоятельной работы студентов
по специальностям
1-25 01 07 Экономика и управление на предприятии,
1-26 02 02 Менеджмент*

В трех частях

Часть 2

**Организация основного производства
сельскохозяйственной продукции**

Под общей редакцией А. А. Зеленовского

Минск
БГАТУ
2011

УДК 631.15(07)
ББК 65.32я7
064

*Рекомендовано научно-методическим советом факультета
предпринимательства и управления БГАТУ.
Протокол № 6 от 27 марта 2009 года*

Авторы:

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

Рецензенты:

доцент кафедры управления Института современных знаний
им. А. М. Широкова, кандидат экономических наук *Н. Ф. Месник*;
заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга БГАТУ,
кандидат экономических наук, доцент *М. Ф. Рыжанков*

Организация производства : пособие для самостоятель-
064 ной работы студентов. В 3 ч. Ч. 2. Организация основного
производства сельскохозяйственной продукции / И. А. Огане-
зов [и др.]; под общ. ред. А. А. Зеленовского. – Минск :
БГАТУ, 2011. – 276 с.

ISBN 978-985-519-342-6.

Пособие предназначено для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей аграрных высших и средних учебных заведений, а также для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров АПК.

УДК 631.15(07)
ББК 65.32я7

ISBN 978-985-519-342-6 (ч. 2).
ISBN 978-985-519-133-0

© БГАТУ, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Пособие по курсу «Организация производства» ч. 2 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 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 3 темы курса:

4. Организация производства продукции растениеводства.
5. Организация производства продукции животноводства.
6. Организация производства кормов.

Краткое содержание основных вопросов указанных тем позволяет сформулировать понятия, создать теоретическую и методическую основу для выполнения заданий: решения экономических задач, разрешения проблемных ситуаций, осмысления результатов расчетов, формулирования выводов и предложений. По более сложным задачам дается методика их решения. Приводятся примеры расчетов. Для проверки знаний и самоподготовки обучаемых 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, формулирование выводов и предложений.

Пособие подготовлено коллективом кафедры «Экономика и организация предприятий АПК» Белорусского государственного аграрного технического университета. Используются: Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 гг., законодательные акты Республики Беларусь, нормативные документы, справочные материалы, результаты исследований научных учреждений и вузов, данные организаций АПК.

Управляемая самостоятельная работа студентов (УСРС) по дисциплине должна выполняться согласно приводимой ниже методике с соблюдением ее положений.

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 программа 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, если 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.

Образец заполнения титульного листа пояснительной записки управляемой самостоятельной работы приведен в прил. 3.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

4.1. Основные вопросы темы

4.1.1. Значение и состав отраслей растениеводства

Растениеводство – это совокупность имеющихся в хозяйстве отраслей полеводства, луговодства, овощеводства, садоводства и др. Мероприятия по их ведению объединяются в систему земледелия.

Благодаря растениеводческим отраслям удовлетворяется потребность населения страны в таких важных продуктах питания, как крупа, картофель, овощи, плоды и ягоды. Пищевая и легкая и промышленность получает растениеводческую продукцию в качестве продовольственного, непродовольственного (например, льноволокно) и технического сырья (например, семена льна, рапса). В растениеводстве также производится основная масса кормов для животноводства (сено, сенаж, силос, кормовые корнеплоды, зерно, зеленая масса и т. п.).

В зависимости от агробиологических особенностей выращиваемые в данной отрасли культуры подразделяют на четыре группы:

- зерновые;
- технические;
- овощи и бахчевые;
- кормовые.

Кроме того, в растениеводстве выделяют многолетние плодово-ягодные насаждения, природные луга и пастбища. Соответственно, растениеводство включает следующие подотрасли:

- зерновое хозяйство;
- производство технических культур;
- картофелеводство;
- овощеводство;
- кормопроизводство;
- плодоводство.

Удельный вес каждой из культур (или групп однородных культур) в общей посевной площади предприятия показан в структуре посевной площади. Структура посевной площади складывается в зависимости от специализации организации АПК, которая, в свою очередь, зависит от природных (прежде всего, почвенно-

климатических) условий, рыночной конъюнктуры, экономической эффективности того или иного вида растениеводческой продукции.

Основной подотраслью в растениеводстве является зерновое хозяйство, которое имеет решающее значение для подъема всех отраслей сельского хозяйства. Сюда входит выращивание зерновых и зернобобовых культур. Зерновое производство в общей структуре посевных площадей нашей республики занимает свыше 40 %. Основными зерновыми культурами Беларуси являются озимые: рожь, пшеница и тритикале; яровые: ячмень, овес, пшеница, гречиха, бобовые.

Озимая рожь и пшеница занимают до 40 % всей посевной площади под зерновыми и зернобобовыми культурами. На небольших площадях в южных районах нашей республики выращивают кукурузу на зерно. Зернобобовые культуры (преимущественно это горох и кормовой люпин) занимают до 5 % посевов. Экономически и агротехнически целесообразно сочетание озимых и яровых зерновых культур, так как это позволяет смягчить сезонную напряженность, растянуть сроки их сева и уборки, поддерживать стабильность валовых сборов зерна. Все основные технологические процессы, начиная от подготовки почвы и заканчивая переработкой зерна, механизированы.

Технические культуры – лен, сахарная свекла и рапс занимают примерно до 6 % всей посевной площади.

Важной продовольственной культурой для Беларуси является *картофель*. В среднем по всем категориям хозяйств он занимает до 9–10 % площади посевов, а в личных подсобных хозяйствах – более 60 %. Выращивают продовольственный, технический и кормовой картофель.

К *кормовым культурам* относятся многолетние и однолетние травы, кукуруза на силос, кормовые корнеплоды. Они занимают 41–43 % от площади всех посевов. На многолетние травы приходится около 25% общих посевных площадей и свыше 60 % площадей, занятых кормовыми культурами. Кормопроизводство, обеспечивающее животноводство кормами, во многих хозяйствах выделено в самостоятельную отрасль.

Уровень развития отраслей растениеводства характеризуется, прежде всего, урожайностью сельскохозяйственных культур. Урожайность зависит от многих факторов: качества сельскохозяйственных угодий, в первую очередь, пашни, доз органических и минеральных удобрений, применения средств защиты растений, системы обработки почвы, качества проведения агротехнических ме-

роприятий, сортов и качества семян и пр. От уровня урожайности растениеводческих культур зависят объемы реализации сельскохозяйственной продукции, ее себестоимость и рентабельность. Росту урожайности сельскохозяйственных культур способствуют:

- повышение экономического плодородия почвы;
- правильный выбор культур-предшественников;
- использование перспективных районированных сортов;
- высокие посевные качества семян;
- проведение полевых работ в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований;
- рациональное использование удобрений и средств защиты растений;
- экономическое стимулирование работников отрасли растениеводства.

Экономическая эффективность отрасли растениеводства, кроме урожайности, зависит от рационального использования земельных, трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов.

Технологическую основу растениеводства составляет комплекс агротехнических мероприятий по поддержанию и повышению плодородия почвы, соответствующей составу возделываемых культур и обеспечивающей оптимальные условия их роста и развития в целях повышения урожайности.

Решающая роль в технологии растениеводства принадлежит технике. Система машин и орудий обеспечивает комплексную механизацию производства, от которой зависят рост производительности труда, снижение затрат труда на единицу продукции, повышение рентабельности производства.

Организация отраслей растениеводства предусматривает комплекс научно обоснованных планово-организационных мероприятий, осуществляемых в целях увеличения производства продукции при одновременном снижении затрат труда и материально-технических ресурсов.

Для всех отраслей растениеводства общими являются следующие мероприятия:

- организация территории и земельных угодий; рациональная специализация и концентрация производства, сочетание отраслей;
- планирование и определение размеров и структуры основных и оборотных фондов, соответствующих специализации и природно-экономическим условиям;

– разработка и внедрение прогрессивных форм организации и оплаты труда, улучшение использования материально-технических ресурсов и повышение эффективности отраслей.

4.1.2. Система земледелия

Организационно-технологической основой растениеводства является система земледелия. Это комплекс взаимосвязанных агротехнических, технических, мелиоративных, организационных и экономических мероприятий, разработанных и осуществляемых с учетом конкретных условий в целях рационального использования, сохранения и повышения плодородия почв. Современные системы земледелия предусматривают эффективное использование всех сельскохозяйственных угодий (осушение, орошение, залужение), рациональную организацию территории с учетом конкретных условий производства.

Системы земледелия изменялись по мере развития производительных сил общества, совершенствования средств производства, развития науки и техники.

Отличительными чертами системы земледелия являются зональность, уровень интенсивности и специализация. Системы земледелия делятся на следующие виды:

1. Экстенсивные системы – примитивные системы земледелия (залежная, переложная, подсечно-огневая, лесопольная и паропереложная). Эти системы характеризуются интенсивностью использования земли, но при этом только незначительная часть земель находится в обработке. Плодородие воспроизводится за счет природных факторов.

2. Переходные системы (парозерновая, многопольно-травяная, улучшенная зерновая). Под посевами занято 50–80 % пашни. Повышение плодородия происходит как под воздействием человека, так и за счет природных факторов.

3. Интенсивные системы (зернопропашная, пропашная, плодосменная и др.). Почти вся пашня занята посевами, возможны повторные, поукосные и пожнивные посевы. Плодородие повышается за счет активного воздействия человека на основе достижений сельскохозяйственной науки и передовой практики.

Система земледелия включает следующие элементы:

– обеспечение полного и рационального использования земельных угодий и их улучшение;

– введение и освоение рациональных севооборотов;
– применение высокоэффективных способов обработки почвы, прогрессивных технологий и систем машин;
– внедрение системы удобрений (органических и минеральных), а также районированных сортов и способов защиты растений;
– агромелиоративные мероприятия и борьба с эрозией почв.

Рациональное использование земли требует более полного и грамотного использования всех сельскохозяйственных угодий. В сельскохозяйственных организациях, имеющих значительное количество естественных сенокосов и пастбищ, мероприятия по повышению продуктивности природных кормовых угодий являются обязательными элементами интенсивной системы земледелия.

Применяемая система машин должна обеспечивать хорошее качество работ, высокую производительность труда, ускоренную окупаемость затрат, иметь более низкие капиталовложения на единицу площади и низкую металлоемкость.

Организуя систему земледелия, нужно помнить три важных момента.

1. Система земледелия не может быть неизменной и зависит от уровня развития производительных сил.

2. Система земледелия и соответствующие ей севообороты не могут быть едиными для всех хозяйств, расположенных в различных природно-экономических зонах нашей республики.

3. Для правильного выбора системы земледелия и севооборотов требуется их комплексное рассмотрение с агрономической, технической, организационной и экономической сторон.

Под структурой использования пашни в хозяйствах понимают соотношения площадей, занятых отдельными культурами и паром, и их долю в общей площади пашни.

Рациональной структурой использования пашни считается такая, которая обеспечивает производительное использование каждого гектара земли и позволяет получать максимальное количество сельскохозяйственной продукции с единицы земельной площади при минимальных затратах труда и материально-технических ресурсов.

Основу пашни составляют посевные площади. *Под структурой посевных площадей понимают соотношение отдельных сельскохозяйственных культур и их долю в общей площади посевов.* Структура пашни и посевных площадей влияет на урожайность сельскохозяйственных культур, на общую продуктивность пашни, на состоя-

ние кормовой базы, следовательно, и на общую продуктивность животноводства.

Структура посевных площадей складывается под влиянием многих факторов: структуры сельскохозяйственных угодий, качества земли, специализации хозяйства, обеспеченности трудовыми ресурсами и средствами производства.

4.1.3. Организация севооборотов

На земельных участках, отведенных под пашню в зависимости от плодородия почвы, производственного направления хозяйства, расположения участков по отношению к пашне, организуются севообороты. *Севообороты* – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и их размещение на полях.

Правильный севооборот является основой рационального земледелия. Севооборот – это необходимый фон, на котором с наибольшей эффективностью проявляется положительное влияние всех остальных элементов системы земледелия.

Севообороты характеризуются следующими основными элементами:

- структурой посевных площадей, отвечающей природным условиям и специализации хозяйства;
- размерами и числом полей;
- размещением полей на земельной территории хозяйства.

В зависимости от специализации хозяйства и его подразделений, природных условий, свойств почв на одном сельскохозяйственном предприятии вводится несколько типов севооборотов. *Совокупность разных типов и видов севооборотов в хозяйстве называют системой севооборотов.*

В зависимости от главного вида растениеводческой продукции, производимой в севообороте, различают следующие типы севооборотов: полевые, кормовые и специальные.

Полевые севообороты предназначены для выращивания зерновых и технических культур (лен, сахарная свекла, хлопчатник, подсолнечник). В зависимости от главной товарной культуры полевые севообороты подразделяются на зерновые, свекловичные и др.

В *кормовых севооборотах* преобладают кормовые культуры. В зависимости от местоположения хозяйства и состава культур они делятся на два подтипа: прифермские и лугопастбищные. При-

фермские севообороты предназначены для выращивания сочных, силосных и зеленых кормов. Лугопастбищные севообороты организуются на лугах для выращивания многолетних и однолетних трав на сено и зеленый корм.

Специальные севообороты предназначены для выращивания отдельных культур или их групп (например, овощей).

Для сохранения почв от водной и ветровой эрозии и повышения их плодородия вводят *почвозащитные и противоэрозийные севообороты* с многолетними травами.

В зависимости от площади, занимаемой той или иной культурой, то есть структуры посевных площадей и пашни, по соотношению групп культур, разных по биологии, технологии и влиянию на плодородие почв, различают следующие виды севооборотов: зернопаровые, зернопропашные, зернопаропропашные, зернотравяные, травопольные, пропашные и пр.

К севооборотам предъявляются следующие основные требования:

- обеспечение обоснованной структуры посевов, позволяющей производить запланированный объем продукции;
- размещение культур с учетом их требований к предшественникам, составу и плодородию почв;
- выполнение всех механизированных работ при максимальной производительности машин и наименьших затратах;
- осуществление всех мероприятий, предусмотренных системой обработки почвы, ухода за посевами, применение удобрений в оптимальные сроки.

Исходя из перечисленных требований, площадь, отведенную под севообороты, разбивают на поля таких размеров и конфигураций, чтобы можно было с большей производительностью использовать технику и рационально организовать рабочие процессы.

Под организацией территории севооборота подразумевается размещение дорог, источников полевого водоснабжения, сети оросительных и осушительных каналов, полезащитных лесополос и полевых станов.

Поля севооборота разбивают, по возможности, на одинаковые по размерам площади, правильной конфигурации, однородные по составу и плодородию. Правильная конфигурация полей и оптимальная длина гонов – это необходимые условия для высокопроизводительного использования техники. Установлено, что при длине гона 200–300 м широкозахватные механизмы-агрегаты затрачивают до 25 % рабочего времени на холостые заезды и повороты, а при его

длине 1500 м – только 4–5 %. Наиболее удобные формы полей – прямоугольные, с соотношением сторон 1:2; 1:3 в зависимости от размеров поля, рельефа местности и т. д. Расчеты специалистов и результаты практического внедрения показывают, что увеличение площади севооборота с 700 до 1400 га позволяет уменьшить непроизводительные затраты рабочего времени механизированных агрегатов на 40–50 %.

4.1.4. Отраслевые особенности полеводства

Полеводство – одна из основных отраслей растениеводства, которая включает в себя возделывание разнообразных сельскохозяйственных культур. В нем сосредоточено производство основных видов продукции растениеводства: зерна, сахарной свеклы, подсолнечника, картофеля и пр.

При организации механизированных работ в полеводстве необходимо учитывать агротехнические и организационные правила, которые сводятся к тому, чтобы выполняемые работы соответствовали требуемому качеству, обеспечивали повышение урожайности и, одновременно, высокую производительность при более низких затратах труда и материально-технических ресурсов на единицу продукции.

Обработка почвы включает пахоту и предпосевную обработку. Перед пахотой поле разбивают на загоны. При пахоте используются отвальная и безотвальная обработка почвы.

Отвальный способ механической обработки почвы – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву с полным или частичным оборачиванием обрабатываемого слоя с целью изменения расположения разнокачественных слоев или генетических горизонтов почвы в вертикальном направлении в сочетании с рыхлением и перемешиванием почвы, подрезанием подземных и заделкой надземных органов растений и удобрений в почву. Как правило, данный способ реализуется при обработке плугами с лемешно-отвальными корпусами. При этом пахота может выполняться всвал или вразвал. Когда пахоту всвал, то агрегат начинает работу из центра поля и движется по часовой стрелке, когда вразвал – первый рабочий ход делается по краю загона с правой стороны и с поворотом против часовой стрелки. Свальные гребни и развальные борозды проходят через всю длину гона.

Безотвальный способ обработки почвы – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву без изменения расположения генетических горизонтов в вертикальном направлении с целью рыхления или уплотнения почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов растений на поверхности почвы. При этом стерня (жнивье) сохраняется на поверхности или частично перемешивается с верхним слоем. В некоторых хозяйствах нашей республики в настоящее время применяется указанная обработка почвы безотвальными плугами, глубокими рыхлителями, плоскорезами, чизелями, фрезами. Система обработки почвы, предложенная Т. С. Мальцевым, позволяет сохранить влагу, защитить почву от ветровой и водной эрозии.

Челночный способ работы механизированных агрегатов применяется на посевах, на обработке почвы плоскорезами. Он используется также на сплошной культивации и междурядной обработке. Сущность данного способа заключается в том, что агрегат движется наподобие челнока, делая второй ход рядом с первым, третий – рядом со вторым и т. д.

Фигурный способ работы агрегатов менее распространен. Его сущность заключается в том, что агрегат движется вкруговую. Причем первый рабочий ход может начинаться как с внешней границы поля, так из его середины. Этот вид работы может найти частичное применение при бороновании, культивации, прикатывании. Он имеет одно преимущество: значительно сокращает время на холостые переезды и повороты. Недостаток данного способа – снижение качества работы на угловых поворотах (огрехи и т. п.).

К вспашке поле необходимо подготовить:

- убрать камни, солому, сорные растения, кусты, измельчить остатки высокостебельных культур, равномерно разбросать удобрения, засыпать большие ямы и каналы;
- выбрать направление движения пахотных агрегатов;
- установить ширину загонов и ширину поворотной полосы;
- разметить поле и разбить его на загоны;
- обозначить вешками первый проход плуга и каждого загона для вспашки всвал;
- вспахать контрольные борозды разворотных полос и свальные гребни.

Контрольные борозды вспахивают плугами на глубину 10–12 см открытой бороздой в сторону поля.

При вспашке *загонным способом* поле разбивают на загоны (рис. 4.1).

Необходимо найти рациональную ширину загонов, которая при всех условиях должна быть кратна ширине захвата агрегата. Поэтому ширину загона рекомендуют выбирать в 35–50 раз больше ширины захвата агрегата (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Зависимость ширины загонов при пахоте от длины поля

Длина поля, м	Ширина загона для агрегатов с тракторами, м			
	«Беларус-3022ДВ»	«Беларус-1523»	ДТ-75	МТЗ-80
300–400	–	60–70	55–60	31–40
401–500	–	71–80	61–70	41–44
501–700	100–118	81–90	71–80	45–54
701–1000	119–130	91–100	81–90	55–62
1001–1500	131–145	101–119	91–109	63–73
Более 1500	145–160	120–135	110–120	74–88

Для расчета ширины загона применяют следующую формулу:

$$Ш_з = 2\sqrt{D_r + Ш_{за}^2 + 4R_n^2}$$

где D_r – длина загона;

$Ш_{за}$ – ширина захвата агрегата;

R_n – радиус поворота агрегата (трактор + прицеп).

При работе с трактором тягового класса 3 т рекомендуются следующие значения ширины загона (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Расчетные значения ширины загона для тракторов тягового класса 3 т

Длина загона, м	Ширина загона, м
До 500	60
700	70
900	80
1200	90–100
1500	100–110

От длины и ширины загона зависит себестоимость обработки 1 га. Так, например, если затраты на обработку 1 га при длине гона 500 м принять за 100 %, то при длине 1000 м они составят 88 %, а при длине 2000 м – 84 %.

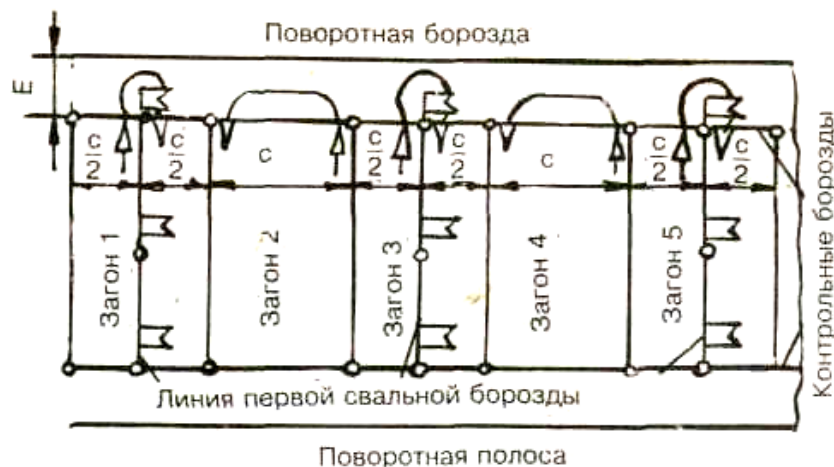


Рис. 4.1. Схема разметки поля для пахоты:

c – ширина загона, E – ширина поворотной полосы

Величина загона должна быть не меньше суточного задания, чтобы не допускать переездов в течение смены. Ширина загона зависит от длины гона. Широкие загоны увеличивают затраты рабочего времени на холостые повороты и переезды в конце гона. Отсюда ширина и длина загона, обеспечивающие наиболее высокую производительность, зависят от конкретных условий хозяйства.

До начала работ отбивается полоса для разворотов агрегата во время работы. Ширина поворотной полосы зависит от состава агрегата и способа пахоты: для навесных 4- и 5-корпусных плугов – 12–15 м, для прицепных и полунавесных 5- и 6-корпусных – 15–20 м, для 8-корпусных – до 30 м. Ее граница отмечается вешками или разовым проходом тракторного агрегата. Поворотные полосы разбивает учетчик-бригадир.

При определении ширины гона для увеличения коэффициента рабочего хода необходимо, чтобы отношение длины рабочего хода ко всему пройденному пути было наиболее высоким. Узкие загоны имеют свои недостатки: требуется больше времени на отбивку загонов, и учетчик бригады не всегда может справиться с этой работой. К тому же получается много разъемных борозд или отвальных гребней.

Чтобы не допустить увеличения размеров гребней и борозд, вспашку загонов надо чередовать по годам: один год всвал, второй – вразвал. Определяя направление предыдущей вспашки, конфигурацию и рельеф местности, наличие на границах свободной земли для разворотов агрегата, длину гона, направление ветра и крутизну склона, пашут, как правило, поперек эрозионно-опасных ветров и склона (по горизонтали местности). На участках, близких к квадратной форме, целесообразно вспашку проводить поперек к предыдущей, что позволяет улучшить выровненность поверхности поля.

К вспашке, как наиболее ответственной, ведущей и трудоемкой работе в земледелии, предъявляются следующие организационно-технические требования:

- соблюдение агротехнических сроков обработки;
- соблюдение установленной глубины обработки;
- хорошее крошение пласта;
- прямолинейность рабочих ходов;
- сокращение разъемных борозд и свальных гребней;
- отсутствие огрехов и перекрытий;
- тщательная обработка концов и поворотных полос.

От качественного и своевременного проведения вспашки зависят конечные результаты производства. Выполнение вспашки связано с большими энергетическими затратами: в себестоимости растениеводческой продукции на вспашку в среднем приходится до $\frac{1}{3}$ стоимости всех материально-денежных затрат.

Известно, что с увеличением длины гона уменьшается время на холостые ходы и повороты, но значительно возрастают простои по другим причинам. Если время в течение смены на холостые переезды и повороты при длине гона 1500–2000 м примем за 100 %, то при длине гона 3000 м они снижаются до 65 %, а простои из-за вынужденного технического обслуживания увеличиваются до 173 %. Следовательно, проектирование полей длиной свыше 2 км нецелесообразно. В то же время широкие и короткие полосы намного увеличивают холостые переезды и повороты. Это обязывает специалистов проводить разбивку поля на загоны в соответствии с найденным оптимальным соотношением ширины и длины.

При организации пахоты надо обращать особое внимание на качество рабочих органов агрегатов. Во время работы необходимо правильно устанавливать ширину захвата плуга.

Остальные полевые работы, исключая пахоту, проводятся в весенний период. Проведение весенних полевых работ в лучшие агротехнические сроки при их высоком качестве – неперемное условие получения высоких урожаев. При этом важно правильно определить сроки начала работы, так как преждевременное ее начало может привести к поломкам и последующему ремонту машин, перерасходу ГСМ; опоздание на несколько дней чревато потерей почвенной влаги, нарушением сроков сева. В обоих случаях снижаются качество полевых работ и урожайность сельскохозяйственных культур.

Во время подготовки к весенне-полевым работам инженерно-технический персонал должен:

- обеспечить своевременное и качественное проведение ремонта техники, укомплектовать агрегаты;
- подготовить квалифицированные кадры: трактористов, шоферов, сеяльщиков и других работников;
- правильно расставить агрегаты в соответствии с планами-маршрутами, обеспечить своевременный перевод машин с одной операции на другую;
- обеспечить бесперебойное техобслуживание агрегатов и их высокопроизводительное использование.

Перед началом весенне-полевых работ (за 5–7 дней) на основе рабочих планов и технологических карт в хозяйстве или в бригаде разрабатываются планы-маршруты передвижения агрегатов по полям и участкам. Их составляют на 5–10 дней для каждого агрегата, чтобы обеспечить выполнение работ в сжатые сроки. Все весенне-полевые работы должны вестись поточно-групповым способом, который позволяет:

- сократить сроки подготовки каждого поля и посевных работ, добиться дружных всходов, что позволит облегчить уход за посевами и уборку урожая с наименьшими потерями;
- улучшить техобслуживание и тем самым повысить производительность труда;
- сократить потребность в автотранспорте и других технических средствах, занятых на обслуживании агрегатов;
- упростить руководство и контроль качества проведения полевых работ.

Сущность и порядок организации выполнения весенних полевых работ поточным методом при групповом использовании техники заключается в следующем.

Боронование зяби, озимых и многолетних трав – срочная работа, которую необходимо выполнить за 2–3 дня. Запаздывание с первой весенней обработкой зяби или отказ от нее, особенно на легких почвах, приводит к потере влаги, быстрому иссушению почвы и к снижению урожайности. Для боронования зяби целесообразнее использовать гусеничные тракторы, поскольку с их помощью можно раньше начать обработку, и при этом почва меньше уплотняется. При использовании для этих целей колесных тракторов на передние и задние колеса ставят уширители и сдвигают колеса, что повышает проходимость агрегата. Обычно бороны располагают в два следа, а к трактору прицепляют 24–30 борон в два ряда с шириной захвата 10,8–12,6 м. На полях прямоугольной формы боронование выполняют фигурным способом. При засоренности поля дополнительно выделяют прицепщика. На полях, где необходимо двуследное боронование, а агрегат скомплектован из одного ряда борон, работа осуществляется диагонально-перекрестным способом.

К культивации и дискованию предъявляются следующие требования:

- соблюдение агротехнических сроков;
- соблюдение заданной глубины;
- полное уничтожение сорняков;
- отсутствие огрехов.

Культивация и дискование производятся загонным способом с челночным движением агрегата, а также диагональным способом, когда необходимо дискование в два следа.

Данные работы, как правило, выполняет один тракторист. При засоренности полей и на тяжелых почвах, в зависимости от конкретных условий, может выделяться прицепщик.

В формировании урожая зерновых культур важное место занимает правильная организация полевых работ. На основных работах – посеве и уборке – общие затраты труда составляют 60–70 % от их общего объема.

К посеву зерновых культур предъявляются следующие требования:

- проведение работ в оптимальные агросроки;
- соблюдение установленной нормы посева;
- обеспечение равномерности заделки семян;
- соблюдение прямолинейности рабочих ходов;
- отсутствие огрехов и перекрытий.

Посев, как правило, должен проводиться перпендикулярно предшествующей обработке. В основном выполняется загонным и челночным способами. На коротких гонах может применяться фигурный способ. В обязательном порядке отбивается поворотная полоса, кратная ширине захвата агрегата.

При движении посевных агрегатов с одной сеялкой основным способом является челночный, когда агрегат движется по полю как челнок, делая второй ход рядом с первым, третий – со вторым и т. д. Так же движутся культиваторы-плоскорезы и чизельные культиваторы, выполняющие культивацию вместо отвальной вспашки. Если нельзя заезжать на соседние участки, отбивают поворотную полосу шириной, равной четырем захватам агрегата. Для прямолинейности движения первый проход агрегата делают по вешкам.

Основной способ движения посевных агрегатов с несколькими сеялками – загонный. В этих случаях агрегат высевает семена только при движении вдоль длинных противоположных сторон загона. На концах гона рабочие орудия выключаются. Загонный способ целесообразен на полях с длиной гона от 400 до 1000 м.

На отдельных видах предпосевной обработки может также использоваться фигурный способ, когда агрегат работает вкруговую. Первый проход может быть сделан как по границе поля, так и из середины. Преимущество этого способа в том, что ликвидируются затраты времени и топлива на холостые переезды и повороты, недостатки – снижение качества сева и огрехи на угловых поворотах. Фигурный способ движения агрегатов применяют на полях с малой длиной гона, а также на участках неправильной конфигурации.

Посев желательно выполнять групповым методом. Это очень важно с точки зрения обслуживания агрегатов, в частности для подвозки семян, удобрений и топлива.

Применение группового метода требует сосредоточения на одном поле 4–6 агрегатов. Это дает возможность закончить сев на всем массиве и тем самым обеспечить одновременное развитие и созревание хлебов. Однако групповой метод работ не означает их обезлички. Каждый посевной агрегат должен работать на своем загоне. Работа всех агрегатов в одном загоне может привести к увеличению простоев из-за остановок и поломок впереди идущего агрегата.

Величину загона и количество агрегатов на одном поле устанавливают следующим образом: например, производительность агрегата из трех сеялок на тракторе ДТ-75 за световой день составляет 60–

65 га. Для посева поля в 400 га потребуется $(400 : 65) = 6$ агрегатов. Чтобы закончить работы за два дня, необходимо для посева выделить 3 агрегата и разбить поле на три загона одинакового размера.

Определяющими факторами производительности агрегатов на посевах является скорость движения и ширина захвата. В настоящее время наиболее высокое качество сева получают при скорости посевных агрегатов 7–9 км/ч, при этом наивысшая производительность достигается на прямолинейных загонах при соотношении ширины к длине 1:3 и более.

На посевах во многих хозяйствах нашей республики используют мощные тракторы «Беларус-3022ДВ» с сеялками СЗС-9 и СЗС-2,1. Их средняя скорость на посевах составляет 8,5 км/ч, производительность за смену – 100–110 га.

При посеве применяются рядовой и узкорядный способы, а также перекрестный сев. В целях повышения производительности труда его рекомендуют проводить диагонально-перекрестным способом. При этом сокращается время на повороты, холостые заезды, обеспечивается непрерывность процесса сева. Для бесперебойной работы посевных агрегатов на каждой сеялке надо иметь двух сеяльчиков, прошедших инструктаж.

После окончания сева на всем поле засевают поворотные полосы, где норму высева устанавливают на 30–50 % меньше обычной, так как во время поворотов агрегата семена частично высеваются.

Сокращению простоев посевных агрегатов способствует своевременное и точное определение мест заправки сеялок. Расстояние, которое проходят агрегаты от одного пункта заправки до другого, зависит от вместимости семенных ящиков сеялки и норм высева. Его можно рассчитать по формуле:

$$L = \frac{10^4 \cdot K_n \cdot Q}{Ш_3 \cdot H_v},$$

где L – расстояние от одного пункта заправки семян до другого, м;

10^4 – площадь 1 га (10 000 м²);

K_n – коэффициент использования вместимости семенного ящика ($K_n = 0,8–0,9$);

Q – вместимость семенного ящика (масса семян в ящике сеялки), кг;

$Ш_3$ – рабочая ширина захвата сеялки, м;

H_v – норма высева на 1 га, кг/га.

4.1.5. Организация уборки зерновых культур

Уборка зерновых культур является заключительной стадией в производстве зерна. Начало уборки зависит от сроков созревания зерновых культур.

Уборка урожая без потерь и в лучшие сроки – наиболее трудоемкий и ответственный процесс в производстве зерна.

Организации уборки сельскохозяйственных культур в хозяйствах придается первостепенное значение, с целью того, чтобы своевременно и высококачественно провести все предшествующие работы, не допустить просчетов в организации уборки, тем самым исключив потери выращенного урожая.

Все работы на уборке могут быть разделены на подготовительные и непосредственно сами уборочные.

Подготовительные работы включают:

- закрепление участков или полей уборки за отдельными группами уборочных агрегатов;
- апробацию и определение семенных участков;
- определение объема работ;
- уточнение уборочных средств, используемых для уборки;
- установление способов уборки;
- подготовку тока;
- расчет количества транспортных средств и составление графика вывоза зерна;
- составление плана засыпки семян и фуража.

В комплекс работ по уборке урожая входят:

- скашивание и укладка массы в валки, подбор и обмолот валков (раздельный способ уборки), при прямом комбайнировании скашивание осуществляется с одновременным обмолотом;
- перевозка зерна на ток, его очистка, взвешивание и транспортировка на заготовительные пункты или в зернохранилища;
- учет поступающего зерна;
- сбор, сволокивание, транспортировка и скирдование соломы.

Срок и начало уборки определяют по влажности зерна в фазу восковой спелости при влажности: для озимой пшеницы – 38–40 %, яровой – 35–40, для озимой ржи – 30–40, гречихи – 30–35, для овса – 25–30 %.

Основа успеха уборки – правильное сочетание сроков раздельной уборки и прямого комбайнирования.

Раздельная уборка включает скашивание и укладку массы в валки; затем проводят подбор и обмолот валков (когда скошенная мас-

са подсохнет и дозреет). Раздельный способ позволяет начать уборку на неделю раньше, то есть в стадии молочно-восковой спелости зерна (при влажности 35–25 %). Раздельную уборку проводят на засоренных и склонных к полеганию участках в устойчивую погоду. Этим способом также убирают спутанные и неравномерно созревающие хлеба. Таким образом, можно существенно уменьшить потери зерна, что особенно важно в период дружного созревания хлебов. Хлеба скашивают в валки комбайнами или агрегатами со специальными валковыми прицепными зерновыми жатками (модели ЖНС-6-12, ЖВН-6А, ЖВС-6, ЖВ-4,9 и т. п.). При скашивании хлебов в валки применяют различные способы движения агрегатов: загонный, вкруговую, челночный. Движение жаток должно совпадать с направлением пахоты и осуществляться поперек направления посева. Разрыв между скашиванием и подбором валков – не больше 3–5 дней. Для подбора и обмолота валков используют комбайн с подборщиком (в большинстве хозяйств нашей республики используют комбайны СК-5А «Нива», «Лида-1300», «Дон-1500А», «Дон-1200» и др.). Потери зерна после прохода жатки не должны превышать 0,5 % при уборке прямостоящих стеблей и 1,5 % – полеглых хлебов. Рациональные размеры загонов должны обеспечивать наиболее производительные работы при подборе и обмолоте. Преимущество раздельной уборки состоит в том, что урожай можно убирать на 5–6 дней раньше, сократить срок работы, снизить потери зерна, повысить его качество, уменьшить затраты на переработку (очистку). Однако нельзя переоценивать достоинства раздельного способа уборки. При дождливой погоде не удастся вовремя обмолотить скошенный хлеб, что ведет к прорастанию зерна в валках. Поэтому нельзя допускать большого разрыва времени между косовицей и обмолотом.

Раздельная уборка зерновых – сложный технологический процесс, состоящий из ряда операций (рис. 4.2).

Наиболее ответственная и сложная работа у 1-го звена. С него и следует начинать расчеты потребности в рабочей силе и технике.

В последние годы применяются бригадный метод уборки и уборочные комплексы. При таком методе косовицу хлебов необходимо проводить загонным способом, когда комбайны работают по одному, при подборе валков комбайны движутся друг за другом на определенном расстоянии, величина которого зависит от урожайности участка.

Расстановку комбайнов надо проводить так, чтобы первый комбайн на разгрузочной полосе успел разгрузиться до прихода второго комбайна или выехать из загона, не задерживая идущие следом комбайны.

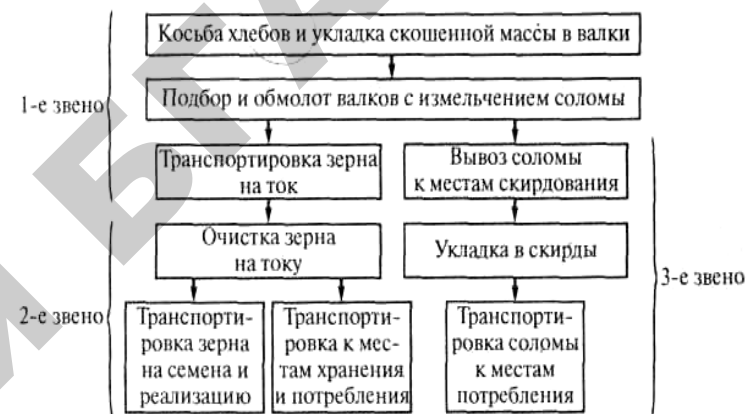


Рис. 4.2. Схема технологического процесса уборки зерновых поточно-групповым способом

Как показала практика, при уборке бригадным методом можно свободно производить остановку комбайнов для разгрузки. В таких случаях, постепенно уменьшая ширину захвата, комбайн выезжает из загона, а идущие за ним комбайны без остановки опережают его и продолжают работу.

Прямое комбайнирование – это уборка хлебов путем скашивания и одновременного их обмолота зерноуборочными комбайнами. Этот способ уборки применяют, когда 90–95 % растений достигнет полной спелости, а также на низинных влажных участках и на полях с изреженными и низкорослыми посевами. Используются комбайны СК-5А «Нива», «Лида-1300», КЗС-7, «Дон-1500А», «Дон-1200», КЗР-10, «Мега-218», КЗС-1218-«Полесье» и др. в агрегатах с соломокопнителями или измельчителями соломы. Перед уборкой все поля разбивают на загоны, предварительно сделав обкосы полей и прокосы загонов навесными жатками. Загоны рассчитывают на 1–2-дневную работу двух агрегатов на подборе и обмолоте валков (25–50 га).

Хозяйство в зависимости от конкретных условий само определяет способ уборки на каждом поле. Соотношение объемов работ по уборке зерновых различными способами зависит от зональных и климатических условий.

Ритмичная работа комбайнов зависит от своевременной выгрузки и транспортировки зерна. Требуемое количество автомашин для обслуживания одного комбайна определяют по следующей формуле:

$$n_a = \frac{Y \Pi_k t_{pc}}{\Gamma_a},$$

где n_a – требуемое количество автомашин;

Y – урожайность зерновых, ц/га;

Π_k – производительность комбайна на 1 час работы, га/ч;

t_{pc} – продолжительность рейса, ч;

Γ_a – грузоподъемность автомашины, ц.

Продолжительность 1 рейса автомашины, рассчитывают по формуле:

$$t_{pc} = \frac{\Gamma_a}{E_6} t_6 + \frac{2L60}{v_{cp}} + t_{p,v},$$

где t_{pc} – продолжительность рейса, мин;

E_6 – вместимость зернового бункера комбайна, ц;

Γ_a – грузоподъемность автомашины, ц;

L – расстояние от поля до тока, км;

v_{cp} – средняя скорость движения автомашины, км/ч;

t_6 – время выгрузки из бункера с учетом ожидания, мин;

$t_{p,v}$ – время взвешивания и разгрузки зерна, мин.

В свою очередь, производительность комбайна (Π_k) устанавливают по формуле:

$$\Pi_k = 0,1 \cdot \text{Ш}_3 V_k,$$

где Ш_3 – рабочая ширина захвата жатки, м;

V_k – скорость комбайна, км/ч.

Количество автомобилей по обслуживанию группы комбайнов можно определить по формуле:

$$n_a = \frac{n_k t_{pc}}{(t_6 + t_p) n_6},$$

где n_k – количество одновременно работающих комбайнов в группе, шт.;

t_{pc} – продолжительность одного рейса автомобиля, мин;

t_6 – время заполнения бункера комбайна зерном, мин;

t_p – время загрузки бункера в кузов автомобиля, мин;

n_6 – количество полных бункеров зерна в кузове автомобиля, шт.

Продолжительность одного рейса автомобиля (t_{pc}) определяется по формуле:

$$t_{pc} = t_n + t_{vp} + 60 \cdot \frac{2L_{cp}}{v_{cp}},$$

где t_n – время полной загрузки автомобиля зерном, включая время переездов от одного комбайна к другому, мин;

t_{vp} – время взвешивания и разгрузки автомобиля на току, мин;

L_{cp} – среднее расстояние от поля до тока, км;

v_{cp} – средняя скорость движения автомобиля, км/ч.

Чтобы определить время заполнения бункера комбайна зерном, определяют длину пути (L) по урожайности, ширине захвата и вместимости бункера:

$$L = \frac{10000 \cdot Q_6}{Y \text{Ш}_3},$$

где Q_6 – вместимость бункера, ц;

Y – урожайность, ц/га;

Ш_3 – рабочая ширина захвата жатки, м.

Уборка соломы и половы – заключительный процесс при возделывании зерновых культур.

В разных зонах нашей республики применяют 3 способа уборки соломы: в измельченном, прессованном и цельном виде. Выбор того или иного способа зависит от хозяйственного назначения соломы, поэтому и технология ее заготовки будет различна.

В полеводческой отрасли применяют разные формы организации труда (в том числе и на возделывании зерновых): звенья, бригады, специализированные отряды, уборочно-транспортные комплексы и т. д. Каждая из форм занимает свое место в системе общественного разделения и кооперации труда.

Скошенное и обмолоченное зерно перевозят на тока, где оно проходит *послеуборочную доработку* – очистку, сушку, сортировку и т. п. Данные работы выполняют на зерноочистительно-сушильных комплексах ЗСК-20, КЗС-25Ш, КЗС-25, КЗСВ-30

«ЛидАрай», КЗС-50 и пр. Влажность зерна одной партии, загружаемой для сушки, не должна отклоняться более чем на 4 %. Производительность тока зависит от количества поступающего зерна, пропускной способности оборудования и сроков уборки.

Для обеспечения приема поступающего зерна необходимо рассчитать часовую пропускную способность оборудования тока по формуле:

$$П_{т} = \frac{У S_3}{T_{см} D_{уб} K_{см}},$$

где $П_{т}$ – производительность тока, т/ч;

$У$ – урожайность, т/га;

S_3 – площадь зерновых, с которой зерно поступает на ток, га;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

$D_{уб}$ – продолжительность уборки по плану, дни;

$K_{см}$ – количество смен в сутки.

При поступлении зерна сверх пропускной способности сушилок его сыпают на открытые площадки с твердым покрытием или под навесы для активного вентилирования. Последние должны вмещать как минимум 30 % зерна, поступающего в напряженный период. Перед сушкой зерно проходит очистку на ворохоочистителях типа ОВП-20, ОВС-25А, ОВС-25 (самопередвижной), ОВС-25С (стационарный). Для сушки зерна применяются также шахтные и барабанные сушилки типа М-819, СЗШ-16, СЗК-8-1 и СЗСБ-8, напольные установки, оборудованные воздухоподогревателями ВПТ-600, ТАУ-0,75, передвижные зерносушилки с микропроцессорным контролем и температурой зерна и пр. С тока зерно поступает на склады из высококачественных материалов. В частности, при производстве оборудования применяется оцинкованная сталь. Гальваническое покрытие увеличивает срок службы оборудования, обеспечивая его многофункциональность.

Процесс погрузки и выгрузки зерна осуществляется с помощью норий и транспортеров различной мощности.

Способы хранения зерна различаются в зависимости от его назначения. Фуражное зерно засыпают на хранение в закрома на отдельном складе и расходуют в течение года до следующего урожая. Семенное зерно (Элиту и Суперэлиту) хранят в сухих помещениях в мешках, уложенных на деревянные решетки штабелями крест-накрест по 7–8 мешков. Зерно других репродукций хранится в за-

кромах и бункерах с активным вентилированием (например, ОБВ-160А). Зерно для внутрихозяйственной переработки хранят отдельно. Продовольственное зерно реализуют сразу после уборки или хранят в ожидании более выгодных рыночных цен (в хозяйстве, если имеются склады, или на элеваторах).

4.1.6. Определение себестоимости продукции растениеводства

Себестоимость продукции растениеводства по видам сельскохозяйственных культур (группам культур) исчисляют с учетом следующих требований:

- а) зерно – франко-склад (или другое место первичной обработки);
- б) картофель, сахарная свекла, овощи и корнеплоды – франко-место хранения (поле, картофеле-, овощехранилища);
- в) плоды, ягоды, табачный и махорочный листья, продукция лекарственных культур и цветоводства – франко-пункт приемки (хранения);
- г) льносоломка, льнотреста – франко-пункт хранения, переработки (в хозяйстве);
- д) солома, сено – франко-пункт хранения;
- е) семена трав, льна, овощных и других культур – франко-пункт хранения;
- ж) зеленая масса на корм скоту – франко-место потребления;
- з) зеленая масса на силос, травяную муку, сенаж, гранулы – франко-место силосования, сенажирования (траншея, яма, башня), приготовления травяной муки, гранул.

Затраты на возделывание и уборку зерновых культур, включая расходы на послеуборочную сушку и очистку зерна (без затрат на уборку, прессование, транспортировку, скирдование соломы), составляют себестоимость полноценного зерна и используемых зерноотходов, полученных после обработки (сушки, очистки) зерна. Общая сумма затрат за вычетом стоимости побочной продукции распределяется на полноценное зерно и используемые зерноотходы пропорционально их удельному весу в общей массе полученного зерна в пересчете на полноценное. Используемые зерноотходы переводят в полноценное зерно с учетом данных о процентном содержании полноценного зерна в зерновых отходах.

При калькуляции себестоимости продукции льна-долгунца производственные затраты на выращивание и уборку (за минусом стоимости побочной продукции) распределяют на семена и льносо-

ломку пропорционально их стоимости по ценам реализации. Себестоимость 1 ц льносемян и льносо-ломки определяется делением исчисленных производственных затрат на физическую массу полученной продукции.

Фактическая себестоимость тресты льна-долгунца складывается из себестоимости льносолломки и затрат на ее расстил, подъем тресты со стлища и выполнение других работ.

Себестоимость 1 ц корнеплодов рассчитывают делением общей суммы затрат на ее возделывание и уборку урожая (за вычетом стоимости использованной ботвы) на физическую массу полученных корнеплодов.

Стоимость ботвы определяется затратами на выполнение работ по ее заготовке.

Себестоимость 1 ц картофеля исчисляется делением общей суммы затрат на возделывание культуры и уборку урожая на массу полученных клубней. Если в хозяйстве произведенный картофель сортируется, можно калькулировать себестоимость стандартного картофеля и нестандартного, в состав которого включается мелкий битый. Затраты по выращиванию картофеля распределяются между стандартным и нестандартным картофелем пропорционально его стоимости по ценам реализации.

Себестоимость 1 ц овощей исчисляется делением затрат по возделыванию культуры и уборке урожая на массу полученных овощей. Если затраты учитывают по группе однородных овощных культур (например, корнеплоды), себестоимость определяется распределением общих затрат между продукцией отдельных овощных культур пропорционально ее стоимости по ценам реализации.

В овощеводстве закрытого грунта калькулируется себестоимость продукции по видам сооружений: зимним и весенним теплицам, парникам, утепленному грунту, пленочным укрытиям.

Себестоимость конкретных видов овощей закрытого грунта складывается из прямых затрат и общих (распределяемых) расходов по теплицам и другим сооружениям. Прямыми затратами является стоимость израсходованных семян и посадочного материала. Общие расходы (за вычетом стоимости полученной продукции пчеловодства) распределяются по овощным культурам следующим образом:

а) в зимних и осенних теплицах, по пленочным укрытиям и утепленному грунту без укрытий – пропорционально количеству квадратных метров-дней производства той или иной культуры;

б) в парниках – пропорционально количеству рамо-дней пребывания культуры в парниках.

Себестоимость 1 ц продукции отдельных овощных культур (1000 шт. рассады) определяется делением рассчитанной суммы затрат по каждой овощной культуре на массу произведенной продукции.

Себестоимость 1 ц плодов некоторых видов бахчевых продовольственных культур (тыква и кабачки столовые) исчисляется делением всех затрат по их возделыванию и уборке урожая на массу оприходованной продукции, а себестоимость 1 ц семян овощных и бахчевых культур – делением затрат по их возделыванию, уборке, сушке и сортировке (за вычетом стоимости полученных отходов) на массу продукции.

4.1.7. Технологические карты в растениеводстве

Технологическая карта – необходимый документ для первичного планирования производства в сельскохозяйственных организациях и в их подразделениях.

На основе технологических карт исчисляют прямые затраты труда и материально-денежных средств на производство сельскохозяйственных культур, определяют потребность в технике и рабочей силе, составляют рабочие планы на период наиболее напряженных работ в растениеводстве, планы проведения технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники. Сводные данные по трудоемкости возделывания культур в севообороте, рассчитанные по технологическим картам, используют для определения состава и численности трудового коллектива.

Кроме того, *технологическая карта* – это средство и источник информации по прогнозированию цен, оценке агротехнических мероприятий, например, энергоёмкости вспашки поля различными агрегатами.

В сельскохозяйственных организациях разрабатывают преимущественно оперативные технологические карты на планируемый год по культурам. При этом учитывают особенности производства: природные условия, биологические и рабочие периоды выращивания.

В техническом отношении технологическая карта представляет собой таблицу, в которой логически и последовательно представлены показатели, их характеристика и значения: состав и объем работ по возделыванию культуры, сроки проведения работ, используемые агрегаты и состав исполнителей, нормы выработки, затраты труда, средств и пр.

По информационному, методическому и функциональному назначению технологическая карта делится на 5 частей: вводная, технологическая, техническая, расчетная и заключительная (рис. 4.3).

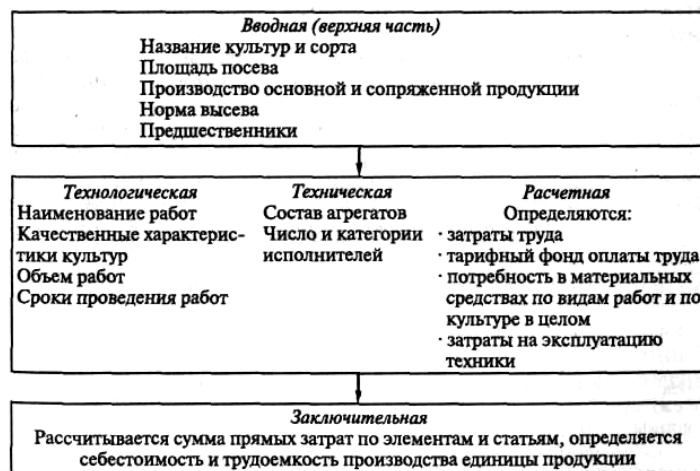


Рис. 4.3. Структура технологической карты

Для удобства расчетов технологическую карту составляют на 1, 10 или 100 га посева культуры или группы культуры, однородных по агротехнике. Имея показатели затрат на 1 га, легко пересчитать их на любую площадь посева данной культуры.

Разрабатывают технологические карты в следующей последовательности.

Планируют урожайность и валовой сбор продукции, применяя различные методы: *балансовый* (по выносу питательных веществ культурой при формировании 1 т зерна), *экстраполяции* (выравнивание фактического ряда урожайности и перенос значения соответствующих параметров прироста урожайности на перспективу), *нормативный* (планирование от достигнутого уровня с учетом факторов, влияющих на прирост урожайности) и т. д.

Определяют нормы высева семян, внесения удобрений и средств защиты растений с учетом запланированной урожайности.

Уточняют объем работ по культуре в соответствии с выбранной технологией с указанием качественных характеристик: глубины и кратностей обработок, объема перевозимого груза, расстояния

транспортировки и т. п. Физический объем работ по каждому виду должен укладываться в сроки их выполнения. Единицы измерения выбирают в соответствии с единицами, установленными для норм выработки.

Выбор наиболее эффективных агрегатов (тракторов и агрегатируемых с ними сельскохозяйственных машин и орудий) – следующий этап. Состав и число исполнителей определяют в соответствии с требованием бесперебойного обслуживания агрегата.

Затраты труда исполнителей работ по категориям – трактористов-машинистов и работников ручного труда – определяют в расчетной части технологической карты. В основе расчета затрат труда лежат объем работы и нормы выработки, позволяющие определить число нормо-смен в общем объеме работ. Нормы выработки и расход топлива на единицу механизированных работ, нормы выполнения работ вручную устанавливаются по справочникам типовых норм, скорректированным с помощью поправочных коэффициентов на условия производства.

Затраты труда определяют по следующей формуле, чел.-дн.:

$$T = K_{\text{нсм}} \cdot Ч_p,$$

где $K_{\text{нсм}}$ – количество нормо-смен, определяемое делением объемов работ (по их видам) на норму выработки;

$Ч_p$ – численность персонала (работников хозяйства), необходимая для выполнения нормы.

Определяют тарифный фонд оплаты труда на весь объем работ и плановый фонд заработной платы на основе принятой системы материального стимулирования работников сельскохозяйственной организации. Это наиболее ответственный момент при расчете технологических карт. Тарифный фонд определяется как произведение тарифной ставки соответствующего разряда на затраты труда (в чел.-дн., чел.-ч).

В целом плановый фонд оплаты труда в технологических картах определяют в разделе прямых затрат с учетом планового объема и качества продукции, размера материального поощрения работников за своевременное и качественное выполнение наиболее важных работ, поощрений за стаж работы, уровня квалификации исполнителей. Принципы оплаты должны быть предусмотрены Положением об оплате труда и материальном стимулировании работников на конкретном предприятии. Расчеты производят по категориям исполнителей. Общий фонд оплаты труда включает установленные

государством начисления для формирования фондов (медицинского страхования, пенсионный и др.).

Потребность в материальных средствах на производство продукции рассчитывают в 2 этапа: сначала определяют необходимое количество материальных средств, а затем – их стоимость (семена, топливо и смазочные материалы, удобрения, средства защиты растений). Потребность в материальных средствах на весь объем работ рассчитывают как произведение нормы их расхода на физическую единицу и объемы работ по их видам. Стоимостные показатели по расходу материальных средств получают, ориентируясь на рыночные (закупочные) цены на отдельные виды материальных средств и источники их приобретения.

Объем работ и стоимость услуг вспомогательных производств определяют:

а) по автотранспорту – объем работ как произведение объема перевезенного груза, в т, на расстояния перевозки, в км; расходы на транспортные работы как произведение объема перевозок, в т·км, на плановую себестоимость 1 т·км, установленную в данной сельскохозяйственной организации;

б) по расходу электроэнергии, кВт·ч:

$$W = P K_{\text{нсм}} T_{\text{см}} K_{\text{ив}},$$

где P – мощность электродвигателя, кВт;

$K_{\text{нсм}}$ – количество нормо-смен работы двигателя;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

$K_{\text{ив}}$ – коэффициент использования времени смены.

Плановая стоимость электроэнергии устанавливается с учетом сложившейся на энергетическом рынке ситуации (тарифов на энергию и энергоносители) и источников поступления энергии.

Затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией техники, называются *распределяемыми*. Они представляют собой годовую сумму амортизации тракторов, сельскохозяйственных машин, комбайнов и другой техники, затраты на ремонт и хранение. В эту статью также входят и затраты на топливо и смазочные материалы. Эти затраты могут распределяться по культурам в зависимости от объема механизированных работ в общем объеме механизированных работ бригады, переведенных в у. эт. га. Используется норма отчислений на 1 у. эт. га, которая определяется путем деления плановой годовой суммы амортизации (затрат на ремонт) тракторов и сельскохозяйственных машин по бригаде на общий объем механизированных

работ в у. эт. га. По комбайнам аналогичные расчеты выполняют по нормам отчислений в расчете на физический гектар убранной площади. Все неучтенные в предыдущих расчетах затраты относятся к прочим и определяются в зависимости от их вида путем составления отдельной сметы.

Итог расчета общей суммы прямых затрат – определение плановой себестоимости продукции и затрат на возделывание 1 га сельскохозяйственной культуры (чел.-ч и руб. на 1 га).

Материально-денежные затраты, рассчитанные на 1 га посева сельскохозяйственной культуры в технологических картах, являются основой для определения общей суммы прямых затрат по культурам, предполагаемым для возделывания в сельскохозяйственной организации. Чтобы определить плановую себестоимость продукции, к прямым затратам добавляют затраты по организации и управлению производством в размере, соответствующем удельному весу прямых затрат по культуре в общей сумме затрат. При этом в общую сумму затрат не включают затраты на семена, а также затраты, связанные со страхованием посевов от пожаров, засухи и других чрезвычайных ситуаций.

При получении с 1 га нескольких видов сопряженной продукции себестоимость единицы продукции определяют следующим образом. Себестоимость соломы, ботвы, стеблей кукурузы, корзинок подсолнечника (при последующем их использовании) и т. д. определяют, исходя из отнесенных на них затрат по нормативам, установленным на основе расходов на уборку, прессование, транспортировку, скирдование и другие работы по заготовке этой продукции. Общая сумма затрат на возделывание и уборку зерновых культур (за вычетом стоимости соломы) распределяется на зерно и зерноотходы пропорционально удельному весу полноценного зерна в них. Себестоимость 1 т зерна и зерноотходов определяется делением затрат, отнесенных на соответствующую физическую массу зерна и зерноотходов после ее очистки и сушки, на их массу.

При исчислении себестоимости продукции льна-долгунца производственные затраты на выращивание и уборку относят на семена и соломку пропорционально их стоимости по закупочным ценам. Себестоимость 1 т картофеля исчисляют делением общей суммы затрат на возделывание картофеля за вычетом стоимости ботвы на массу клубней.

При использовании трав для получения нескольких видов продукции с одной площади сумма затрат распределяется пропорцио-

нально сбору продукции с 1 га, исчисленному по коэффициентам. Например, по многолетним травам: на сено – 1,0; семена – 75,0; соломому – 0,1; на зеленую массу – 0,3.

4.1.8. Контрольные вопросы:

1. Какие отрасли входят в состав группы отраслей растениеводства?
2. Раскройте значение отрасли растениеводства для экономики Республики Беларусь.
3. На какие четыре большие группы подразделяются все растениеводческие культуры в зависимости от их агробиологических особенностей?
4. Какие подотрасли включает растениеводство?
5. В зависимости от каких факторов складывается структура посевной площади в хозяйстве?
6. От каких факторов зависит урожайность сельскохозяйственных культур?
7. Что составляет технологическую основу растениеводства?
8. Какие мероприятия являются общими для всех отраслей растениеводства?
9. В чем состоит сущность системы земледелия?
10. Назовите отличительные черты системы земледелия.
11. На какие виды делятся системы земледелия?
12. Какие элементы включает система земледелия?
13. Что понимают в хозяйствах под структурой использования пашни?
14. Какая структура использования пашни считается рациональной?
15. Что понимают под структурой посевных площадей?
16. Под влиянием каких основных факторов складывается структура посевных площадей?
17. Что такое севообороты?
18. Какими основными элементами характеризуются севообороты?
19. Что называется системой севооборотов?
20. Какие типы севооборотов различают в зависимости от главного вида растениеводческой продукции, производимой в севообороте?
21. Какие основные требования предъявляются к севооборотам?

22. Что подразумевается под организацией территории севооборота?

23. В чем состоит сущность полеводства как отрасли? Производство каких основных видов продукции растениеводства включает в себя полеводство?

24. В чем состоит сущность отвального способа механической обработки почвы?

25. Что подразумевается под безотвальным способом обработки почвы?

26. В чем заключается сущность челночного способа работы механизированных агрегатов?

27. В чем состоит сущность фигурного способа работы механизированных агрегатов?

28. Раскройте содержание основных работ, проводимых при вспашке.

29. Какие организационно-технические требования предъявляются к вспашке, как наиболее ответственной, ведущей и трудоемкой работе в земледелии?

30. Как организуется проведение весенних полевых работ?

31. В чем заключается сущность и порядок организации выполнения весенних полевых работ поточным методом при групповом использовании техники?

32. Какие сельскохозяйственные культуры являются основными зерновыми в Беларуси?

33. Какие требования предъявляются к посеву зерновых культур?

34. Какие основные способы движения посевных агрегатов используются при посеве зерновых культур?

35. Раскройте содержание основных работ при посеве зерновых культур.

36. Какие требования предъявляются к уборке зерновых культур?

37. Что в себя включают подготовительные и непосредственно сами работы по уборке зерновых культур?

38. Раскройте содержание раздельной уборки зерновых культур.

39. В каких случаях и каким образом на уборке зерновых культур используется прямое комбайнирование?

40. Раскройте содержание основных работ и технологических процессов по послеуборочной доработке и хранению зерна.

41. Назовите объекты учета затрат и калькуляции себестоимости продукции по отрасли растениеводства.

42. Как составляется калькуляция себестоимости продукции зерновых культур?

43. Как составляется калькуляция себестоимости продукции технических культур?

44. Как составляется калькуляция себестоимости картофеля и овощей открытого грунта?

45. Какое значение имеет технологическая карта в организации производства продукции полеводства?

4.2. Задания для самостоятельного выполнения

Задание 4.2.1

Определить и проанализировать структуру посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур в хозяйстве.

Цели задания:

1. Изучение структуры посевов и многолетних насаждений.
2. Анализ структуры посевов и многолетних насаждений, выявление изменения площадей под отдельными культурами и соотношений в процентах по годам, установление причины и целесообразности отклонений в структуре посевов и многолетних насаждений.
3. Анализ изменения уровня урожайности основных сельскохозяйственных культур по годам и определение путей ее повышения.

Исходные данные

Данные для изучения структуры посевов и многолетних насаждений, анализа урожайности основных культур по годам взять из формы № 9-АПК годового отчета сельскохозяйственной организации (за последние три года) и оформить в виде табл. 4.3.

Таблица 4.3

Размер посевных площадей и урожайность сельскохозяйственных культур

Культура	Убранная площадь, га				Структура площадей, %			Урожайность, ц/га				
	Годы			В среднем за 3 года	Годы			Годы			В среднем за 3 года	
	20__	20__	20__		20__	20__	20__	20__	20__	20__		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Зерновые и зернобобовые (всего),												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
в том числе озимые зерновые					-	-	-				
яровые зерновые (без кукурузы)					-	-	-				
зернобобовые					-	-	-				
2. Кукуруза и зерно											
3. Сахарная свекла											
4. Лен-долгунец											
5. Картофель											
6. Овощи: открытого грунта											
защищенного грунта											
7. Рапс											
8. Кормовые корнеплоды											
9. Многолетние травы: на сено											
на семена											
на зеленую массу											
на выпас											
10. Однолетние травы: на сено											
на семена											

Окончание табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
на зеленую массу											
на выпас											
11. Кукуруза на силос											
12. Силосные культуры (без кукурузы)											
Всего посевов:					100	100	100				

Задание 4.2.2

Определить показатели экономической эффективности уборки льна льноуборочным комбайном по сравнению с льнотеребилкой.

Исходные данные

Данные для определения экономической эффективности уборки льна комбайном по сравнению с льнотеребилкой приведены в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Исходные данные для определения эффективности уборки льна льноуборочным комбайном по сравнению с льнотеребилкой

Показатель	Вариант	
	ЛТ-4 (базовый)	ЛК-4Т (новый)
<i>Исходные данные</i>		
Площадь уборки, га	150	150
Продолжительность уборки, дней	10	10
Затраты труда, чел.-ч	16 411	2 811
Эксплуатационные затраты, у. е.	3 086	1 970
Капитальные вложения, у. е.	189 610	230 100
<i>Рассчитать</i>		
Удельные эксплуатационные затраты, у. е./га		
Годовая экономия эксплуатационных затрат, у. е.		
Срок окупаемости дополнительных капвложений, лет		
Экономия затрат труда, чел.-ч		
Высвобождение рабочей силы, чел.		

Задание 4.2.3

Определить показатели экономической эффективности уборки зерновых комбайном «Дон-1500Б» по сравнению с СК-5М «Нива».

Исходные данные приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Определение эффективности применения зерноуборочных комбайнов

Показатель	СК-5М «Нива»	«Дон-1500Б»
<i>Исходные данные</i>		
Балансовая стоимость, у. е.	51 000	103 000
Выработка за 1 ч сменного времени, т	2,25	4,0
Годовая загрузка, ч	160	160
Эксплуатационные затраты, у. е.	4 419	5 328
Масса, кг	8 060	13 440
<i>Рассчитать</i>		
Годовая выработка, т		
Эксплуатационные затраты, у. е./т		
Капвложения, у. е./т		
Годовая экономия эксплуатационных затрат, у. е.		
Металлоемкость, кг/т		
Трудоемкость, чел.-ч/т		

Задание 4.2.4

Определить потребность в тракторах на период весенне-полевых работ.

Исходные данные

В хозяйстве запланированы следующие объемы весенне-полевых работ: культивация – 500 га, прикатывание – 450 га, посев яровых – 500 га. Работы должны быть выполнены в следующие сроки: культивация – за 7 рабочих дней, прикатывание – 6 рабочих дней, посев зерновых – за 5 рабочих дней. Норма выработки агрегата: на культивации – 20 га в смену, на прикатывании – 15 га в смену, на посеве зерновых – 10 га в смену.

Методика решения

Потребность в тракторах и сельскохозяйственных машинах ($n_{тс}$) может быть рассчитана по формуле:

$$n_{тс} = \frac{Q_p}{H_{всм} K_{см} K_{вн} D_p K_{тг} K_{му}}$$

где Q_p – объем работы в физических величинах;

$H_{всм}$ – сменная норма выработки;

$K_{см}$ – коэффициент сменности;

$K_{вн}$ – коэффициент выполнения сменной нормы выработки за рабочий день (при односменной работе);

D_p – продолжительность периода работы, дней;

$K_{тг}$ – коэффициент готовности по технической исправности ($K_{тг} = 0,90–0,95$);

$K_{му}$ – коэффициент метеорологических условий, определяемый как отношение дней работы техники к общей запланированной продолжительности периода ее работы ($K_{му} = 0,90–0,95$).

Задание 4.2.5

Определить расстояние до места следующей загрузки сеялки семенами.

Исходные данные

Вместимость семенного ящика сеялки – 2,5 ц зерна; коэффициент использования запаса семян в семенном ящике – 0,9; норма высева семян – 2,2 ц/га; ширина захвата сеялки – 3,6 м.

Методика решения

Для определения места заправки сеялок семенами можно использовать формулу:

$$L = \frac{Q K_{зс} \cdot 10\,000}{H_{вс} Ш_з}$$

где L – расстояние до следующей загрузки сеялки, м;

Q – вместимость семенного ящика, ц;

$K_{зс}$ – коэффициент использования запаса семян в семенном ящике сеялки;

$H_{вс}$ – норма высева семян на 1 га, ц;

$Ш_з$ – ширина захвата агрегата, м.

Задание 4.2.6

Определить наиболее экономичную сеялку на посеве озимой ржи.

Исходные данные

1-й вариант – сеялка СЗ-3,6 с двухдисковыми сошниками;

2-й вариант – сеялка СЗ-3,6 с универсальными регулируемыми сошниками с опорным колесом.

Исходные данные по вариантам задания приведены в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Исходные данные по вариантам

Показатель	Варианты	
	1-й	2-й
<i>Исходные данные</i>		
1. Рабочая ширина захвата, м	3,6	3,6
2. Рабочая скорость движения, км/ч	6–8	6–8
3. Коэффициент использования времени смены, (т)	0,48	0,57
4. Балансовая стоимость, у. е.:		
сеялки	3 520	5 550
МТЗ-80	10 500	10 500
5. Годовая загрузка, ч:		
сеялки	200	200
МТЗ-80	1 300	1 300
6. Загрузка на посеве, ч:		
сеялки	200	200
МТЗ-80	140	140
7. Обслуживающий персонал, чел.:		
сеялки	1	1
МТЗ-80	1	1
8. Разряд работы:		
вспомогательный рабочий	5	5
тракторист-машинист	7	7
9. Экономия семян, у. е.	–	700
<i>Рассчитать</i>		
Экономия затрат труда, ч		
Рост производительности труда, %		
Удельные капвложения на единицу работы, у. е.		
Эксплуатационные затраты на посеве, у. е.		
Годовая экономия эксплуатационных затрат, у. е.		
Срок окупаемости, лет		

Задание 4.2.7

Определить фактическую себестоимость 1 ц зерна пшеницы и зерноотходов.

Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Исходные данные для выполнения задания

Статья затрат, показатель	Сумма, тыс. руб.
1. Заработная плата работникам	80 920,4
2. Начисления по обязательному страхованию работников от несчастных случаев	728,3
3. Начисления на заработную плату	24 276,0
4. Стоимость услуг вспомогательного производства	11 329,0
5. Общепроизводственные расходы растениеводства	9 710,5
6. Общехозяйственные расходы	10 519,5
7. Стоимость топлива	2 850,0
8. Стоимость семян, удобрений, средств защиты растений	4 908,7
9. Получено продукции, ц:	
– используемые зерноотходы (с содержанием полноценного зерна 35 %)	750
– полноценное зерно	3 560
– побочная продукция	290
10. Плановая себестоимость 1 ц, тыс. руб.:	
– используемые зерноотходы	17
– зерно пшеницы	50
11. Цена реализации за 1 ц, тыс. руб.:	
– используемых зерноотходов	20
– зерна пшеницы	65
12. Нормативные затраты на уборку и хранение 1 ц соломы, тыс. руб.	1,2

Задание 4.2.8

Определить себестоимость 1 ц картофеля.

Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 4.8.

Таблица 4.8

Исходные данные для выполнения задания

Статья затрат, показатель	Сумма, тыс. руб.
1. Заработная плата работникам	90 603,5
2. Начисления по обязательному страхованию работников от несчастных случаев	815,0
3. Пособие по временной нетрудоспособности на основании представленного листка нетрудоспособности	820,5
4. Начисления на заработную плату	11 778,5
5. Стоимость услуг вспомогательного производства	12 684,5
6. Общепроизводственные расходы растениеводства	10 872,4
7. Общехозяйственные расходы	11 778,4
8. Стоимость семян, удобрений, средств защиты растений	12 550,0
9. Стоимость топлива	3096,7
10. Получено продукции, ц:	
картофель 1-го сорта	1900
картофель 2-го сорта	1780
битый и мелкий картофель	220
ботва	105
11. Плановая себестоимость 1 ц картофеля, тыс. руб.:	
1-й сорт	50
2-й сорт	32
12. Фактическая себестоимость 1 ц корнеплодов, тыс. руб.	9,85
13. Питательная ценность 1 ц продукции, в кормовых единицах:	
кормовые корнеплоды	0,18
нестандартный картофель	0,30
14. Цена реализации 1 ц картофеля, тыс. руб.:	
1-й сорт	80
2-й сорт	50
нестандартный	16,5
15. Нормативные затраты на уборку 1 ц ботвы, тыс. руб.	1,2

Задание 4.2.9

Рассчитать фактическую себестоимость продукции льна-долгунца. Определить калькуляционные разницы между фактической и плановой себестоимостью продукции.

Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 4.9.

Таблица 4.9

Исходные данные для выполнения задания

Статья затрат, показатель	Сумма, тыс. руб.
1. Расходы на оплату труда	7 100
2. Отчисления на социальные нужды от суммы оплаты труда и другие отчисления в соответствии с законодательством Республики Беларусь (принимаются на дату выполнения задания)	
3. Семена и посадочный материал	13 600
4. Удобрения	9 200
5. Нефтепродукты	5 200
6. Средства защиты растений	4 800
7. Содержание и эксплуатация основных средств	6 280
8. Работы и услуги	1 720
9. Расходы денежных средств	4 100
10. Затраты на организацию производства и управление	3 900
11. Прочие затраты	7 200
12. Итого затрат	
13. Оприходовано от урожая продукции, ц:	
– льносемена	220
– льносоломка	3 200
14. Цена реализации 1 ц, тыс. руб.:	
– льносемена	66,5
– льносоломка	22,5
15. Реализовано льнопродукции, ц:	
– льносемена	200
– льносоломка	3 000
16. Отпущено в переработку льносоломки в льнотресту, ц	200
17. Плановая себестоимость 1 ц, тыс. руб.:	
– льносемена	57,5
– льносоломка	20,0

4.3. Примеры решения задач

Пример 4.3.1

Определить количество автомобилей для обслуживания звена.

Исходные данные

В звене работает 6 комбайнов; урожайность зерновых – 40 ц/га; скорость комбайнов – 5 км/ч; время полной загрузки автомобиля зерном (с учетом времени переездов от одного комбайна к другому) – 25 мин; время взвешивания и разгрузки на току – 10 мин; время разгрузки бункера в кузов – 4 мин; среднее расстояние перевозки зерна от поля до тока – 4 км; вместимость кузова автомобиля – 3 полных бункера; средняя скорость автомобиля – 45 км/ч.

Решение:

1. Длина пути для заполнения бункера:

$$L = \frac{10\,000 \cdot Q}{УШ_3} = \frac{10\,000 \cdot 15}{40 \cdot 4} = 937,5 \text{ м.}$$

2. Время заполнения бункера:

$$t_6 = \frac{L}{v_k} = \frac{937,5 \cdot 60}{5 \cdot 1000} = 11,25 \text{ мин.}$$

3. Время одного рейса автомобиля:

$$t_{pc} = t_n + t_{вр} + 60 \cdot \frac{2L_{cp}}{v_{cp}} = 25 + 10 + 60 \cdot \frac{2 \cdot 4}{45} = 45,6 \text{ мин.}$$

4. Количество автомобилей для обслуживания звена:

$$n_a = \frac{n_k t_{pc}}{(t_6 + t_p) n_6} = \frac{6 \cdot 45,6}{(11,2 + 4) \cdot 3} = 6.$$

Аналогично определяется количество техники на других операциях по возделыванию зерновых культур.

Пример 4.3.2

Исходные данные

В звене работают комбайны, занятые на уборке зерновых культур. Исходные данные приведены в табл. 4.10.

Таблица 4.10

Продолжение табл. 4.10

Исходные данные

Параметры, единицы измерения	№ варианта (определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента)									
	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Марка комбайна	СК-5М-1 «Нива»	КЗС-7 «Полесье»	«Лидар-1300»	«Дон-1500Б»	«Bizon Rekord Z-058»	Bizon BS Z-110	МЕ-ГА 204	МЕ-ГА 208	«John Deere-9660 CWS»	«John Deere-9660 CWS»
Число комбайнов в группе, n_k	6	5	6	5	4	3	5	6	4	3
Убираемые культуры	Овес	Рожь	Ячмень	Пшеница	Овес	Рожь	Ячмень	Пшеница	Овес	Рожь
Ширина захвата жатки комбайна, Ш _з , м	4,1	6	6	7,0	4,2	5,0	4,20	4,5	5,50	4,60
Емкость бункера для зерна, Q_b , м ³	3	5	6,3	6,0	3,5	5,0	6,2	8,0	9,0	9,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Объемный вес бункерного зерна, γ_z , т/м ³	0,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,6	0,5	0,7	0,4	0,6
Урожайность зерновых, У, ц/га	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Скорость комбайнов, v_k , км/ч	5	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,2	1,0
Среднее время полной загрузки автомобиля зерном, включая время переездов от одного комбайна к другому, $t_{пз}$, мин	25	9,0	10,0	18,0	7,0	9,0	10,0	9,0	10,0	11,0

Продолжение табл. 4.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Время взвешивания и разгрузки на току, $t_{вр}$ мин	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Время разгрузки бункера в кузов, t_p , мин	4	4	1,6	4	2,0	4	4	4	4	4
Среднее расстояние перевозки зерна от поля до тока, $L_{ср}$, км	4	5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	6
Марка автомобиля	ЗИЛ - ММ 3-554	ГАЗ-САЗ-53Б	ГАЗ-САЗ-3502	ЗИЛ-ММЗ-554М	ЗИЛ-ММЗ-4502	Ка-мАЗ-55102	Ка-мАЗ-5511	МАЗ-5516-021	МАЗ-551605-221	МАЗ-551650-031
Грузоподъемность автомобиля, Γ_n , т	5,25	3,5	3,2	5,5	5,8	7,0	10,0	20,0	20,0	19,0

Окончание табл. 4.10

Объем кузова с надставными бортами, Q_k , м ³	9	9	6,7	7,0	5,1	7,93	7,2	10,5	10,5	10,5
Средняя скорость автомобиля, $v_{ср}$, км/ч	25	20	25	20	22	23	25	27	25	20

Определить количество автомобилей, необходимых для обслуживания данной группы комбайнов.

Решение

Расчеты следует выполнить в следующем порядке:

1. Определяется количество полных бункеров зерна в кузове автомобиля, которое должно быть равно целому числу:

$$n_6 = \frac{Q_k}{Q_6}$$

Для варианта 0:

$$n_6 = \frac{9}{3} = 3.$$

2. Рассчитывается длина пути, проходимого комбайном для заполнения его бункера, м:

$$L_k = \frac{10000 Q'_6}{У Ш_3} = \frac{10000 \cdot Q_6 \gamma_3 \cdot 10}{У Ш_3},$$

где Q'_6 – вместимость бункера, ц;

У – урожайность, ц/га;

$Ш_3$ – ширина захвата жатки, м.

Для варианта 0:

$$L_k = \frac{10000 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 10}{40 \cdot 4,1} = 731,71 \text{ м} \cdot$$

3. Определяется время заполнения бункера, мин:

$$t_6 = \frac{L_k \cdot 0,001}{v_k}$$

Для варианта 0:

$$t_6 = \frac{731,71 \cdot 0,001}{5} = 0,15 \text{ ч} = 8,78 \text{ мин}.$$

4. Рассчитывается время одного рейса автомобиля, мин:

$$t_{pc} = t_{пз} + t_{вп} + 60 \frac{2L_{cp}}{v_{cp}}$$

Для варианта 0:

$$t_{pc} = 25 + 10 + 60 \frac{2 \cdot 4}{25} = 54,2 \text{ мин}.$$

5. Определяется количество автомобилей, необходимых для обслуживания звена:

$$n_a = \frac{n_k t_{pc}}{(t_6 + t_p) n_6}$$

Для варианта 0:

$$n_a = \frac{6 \cdot 54,2}{(8,78 + 4) \cdot 3} = 8,48 \approx 9$$

Пример 4.3.3

Определить размер транспортного звена в уборочно-транспортном комплексе при минимальной сумме ущерба от вынужденных простоев комбайнов и потерь, вызванных простоями автомобилей.

Построить график зависимости целевой функции (Z), представляющей собой сумму ущерба (Z_1), вызванного простоем комбайнов и потерь (Z_2) от простоев автомобилей от n -количества автомобилей в комплексе.

Исходные данные

Размеры и конфигурация полей в хозяйстве требуют уборочного звена в составе комбайнов, марка и число которых указаны в табл. 4.11. Там же указаны урожайность зерновых, марка автомобилей, занятых в перевозке, дорожные покрытия, среднее расстояние перевозки.

Таблица 4.11

Исходные данные

Наименование показателя	Вариант задания (определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента)									
	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	
Г	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Марка комбайна	СК-5	«Дон-1200»	«Дон-1500Б»	«Лид-1300»	Кейс-525	Бизон БС 3110	John Deere 1450	John Deere 9560	John Deere 9640	John Deere 9780
Число комбайнов в звене, n_k	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
Урожайность зерновых, $У_3$, ц/га	38	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Марка автомобиля	ЗИЛ-ММЗ-554М	МАЗ-551650-031	ГАЗ-САЗ-53Б	ГАЗ-САЗ-3502	ЗИЛ-ММЗ-554М	ЗИЛ-ММЗ-4502	КамАЗ-5510 2	КамАЗ-5511	МАЗ-5516-021	МАЗ-551605-221
Дорожное покрытие	твердое	полевая дорога	грунтовая дорога	гравийная дорога	твердое	полевая дорога	грунтовая дорога	гравийная дорога	твердое	стерня

Окончание табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Среднее расстояние перевозки, $L_{\text{ср}}$, км	8	12	6	7	5	8	14	9	10	11
Средняя скорость движения автомобиля, $v_{\text{а ср}}$, км/ч	36	20	24	30	36	20	24	30	36	9
Объем бункера комбайна, $Q_{\text{б}}$, м ³	3	6	6	6,3	6,3	5,0	6,0	7,5	8,0	10,0
Рабочая ширина захвата жатки комбайна, $B_{\text{р}}$, м	5,7	8,6	8,6	6,0	5,4	5,0	6,1	7,0	6,1	6,1
Средняя скорость движения комбайна, $v_{\text{к ср}}$, км/ч	3,2	5,5	4,5	3,5	4,0	2,5	2,5	3,0	4,0	4,0
Средняя объемная масса зерна, γ , т/м ³	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,7
Коэффициент использования объема бункера, $\beta_{\text{б}}$	0,95	0,96	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,99	0,98	0,99
Время полной загрузки автомобиля, $t_{\text{п}}$, мин	16	25	12	11	15	17	20	22	28	28
Время взвешивания и разгрузки автомобиля на току, $t_{\text{р}}$, мин	5	5	6	5	6	5	6	5	6	5
Номинальная грузоподъемность автомобиля, $\Gamma_{\text{н}}$, т	5,5	19,0	3,5	3,2	5,5	5,8	7,0	10,0	20,0	20,0
Коэффициент использования грузоподъемности, $K_{\text{н}}$	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91
Объем платформы автомобиля с надставными сплошными бортами, $Q_{\text{п}}$, м ³	7,0	10,5	9	6,7	5,1	7,93	7,2	10,5	10,5	10,5
Ущерб за 1 ч простоя комбайна в ожидании обслуживания, $C_{\text{п}}$, у. е./ч	9	18	18	19	19	15	18	22,5	26	32,5
Потери от простоя одного автомобиля, $C_{\text{а}}$, у. е./ч	3,5	12	2,23	2,0	3,5	3,70	4,45	9,20	12,73	12,70

Методические указания

При взаимодействии уборочно-транспортных машин возникают простои: комбайнов в ожидании автомобилей или автомобилей – в ожидании наполнения бункера зерном. Экономически целесообразно иметь такое количество комбайнов и обслуживающих их автомобилей, при котором обеспечивается минимум целевой функции (Z), представляющей собой сумму ущерба (Z_1), вызванного простоем комбайнов, и потерь (Z_2) от простоев автомобилей:

$$Z = Z_1 + Z_2 = C_{\text{п}} \lambda t_{\text{ож}} + C_{\text{а}} (n - \psi) \rightarrow \min,$$

где $C_{\text{п}}$ – ущерб за 1 ч простоя комбайна в ожидании обслуживания, у. е.;
 λ – среднее количество наполненных бункеров (заявки на обслуживание) в час;

$t_{\text{ож}}$ – среднее время ожидания каждой заявкой начала обслуживания, ч;

$C_{\text{а}}$ – потери от простоя одного автомобиля, у. е./ч;

$(n - \psi)$ – среднее количество автомобилей, простаивающих в ожидании наполнения бункеров зерном;

n – количество автомобилей в комплексе;

ψ – среднее количество автомобилей, постоянно занятых обслуживанием.

Систему «комбайн–автомобиль» можно рассматривать как систему массового обслуживания с ожиданием. Как показывают исследования, наполнение зерном бункеров группы комбайнов может быть отождествлено с простейшим потоком заявок, то есть с потоком, характеризующимся ординарностью, стационарностью и отсутствием последствия. В этом случае вероятные состояния системы описываются следующими зависимостями:

– вероятностью того, что все каналы обслуживания (автомобили) простаивают, то есть в системе отсутствуют заявки на обслуживание (ни один из комбайнов не готов к выгрузке зерна):

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{K!} + \frac{\Psi^{n+1}}{n!(n-\Psi)}};$$

– вероятностью того, что обслуживанием заняты ровно « K » каналов ($0 \leq K \leq n$):

$$P_n = \frac{\Psi^n}{n!} P_0,$$

где n – количество имеющихся каналов обслуживания в системе (число автомобилей, включенных в состав уборочно-транспортного комплекса);

Ψ – приведенная плотность потока заявок, или коэффициент загрузки системы, определяемый отношением среднего числа заявок, поступающих в единицу времени, к среднему числу заявок, которые система в состоянии обслужить:

$$\Psi = \frac{\lambda}{\mu},$$

где λ – интенсивность потока заявок, равная

$$\lambda = \frac{1}{t},$$

где t – математическое ожидание времени между двумя соседними заявками (среднее время наполнения бункера комбайна зерном);

μ – пропускная способность канала обслуживания:

$$\mu = \frac{1}{t_{\text{обс}}},$$

где $t_{\text{обс}}$ – среднее время обслуживания одной заявки.

Величина Ψ равна среднему числу каналов, постоянно занятых обслуживанием, а разность $n - \Psi$ соответствует среднему числу простаивающих каналов. Величина Ψ не может быть произвольной. Установившийся режим существует только в случае $\Psi < n$, в противном случае ($\Psi \geq n$) система не справится с обслуживанием, и очередь будет расти неограниченно.

Средняя длина очереди (число заявок, ожидающих обслуживания) определяется по следующей формуле:

$$m_s = \frac{\frac{\Psi^{n+1}}{n!n(1-\frac{\Psi}{n})^2}}{\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^{n+1}}{n!(n-\Psi)}}.$$

Вероятность наличия очереди:

$$P_{\text{оч}} = 1 - \sum_{k=0}^n P_k,$$

где $\sum P_k$ – сумма вероятностей того, что занято нуль каналов (в системе нет заявок на обслуживание), 1, 2, ..., n каналов.

Среднее время ожидания заявок начала обслуживания:

$$t_{\text{ож}} = m_s / \lambda.$$

Решение:

1) определяется время заполнения бункера комбайна зерном:

$$t_6 = 6000 \frac{Q_6 \gamma_3 \beta_6}{Y_3 B_p v_k},$$

где Q_6 – объем бункера комбайна, м³;

Y_3 – урожайность зерновых, ц/га;

B_p – рабочая ширина захвата жатки комбайна, м;

v_k – средняя скорость движения комбайна, км/ч;

γ_3 – средняя объемная масса зерна, т/м³;

β_6 – коэффициент использования объема бункера.

Для варианта 0:

$$t_6 = 6000 \cdot \frac{3 \cdot 0,8 \cdot 0,95}{38 \cdot 5,7 \cdot 3,2} = 19,74 \approx 20 \text{ мин.};$$

2) рассчитывается время одного рейса автомобиля:

$$T_p = t_n + t_p + 60 \frac{2L_{a \text{ ср}}}{v_{a \text{ ср}}},$$

где t_n – время полной загрузки автомобиля зерном, мин;

t_p – время взвешивания и разгрузки автомобиля на току, мин;

$L_{a \text{ ср}}$ – среднее расстояние от поля до тока, км;

$v_{a \text{ ср}}$ – средняя скорость движения автомобиля, км/ч.

Для варианта 0:

$$T_p = 16 + 5 + 60 \cdot \frac{2 \cdot 8}{36} = 47,67 \approx 48 \text{ мин. или } 0,8 \text{ ч.}$$

3) определяется вместимость кузова автомобиля, выраженная в количестве полных бункеров зерна:

$$n_6 = \frac{\Gamma_n K_{\text{исп}}}{Q_6 \gamma_3 \beta_6},$$

где Γ_n – номинальная грузоподъемность автомобиля;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования грузоподъемности;

Q_6, γ_3, β_6 – соответственно объем бункера, средняя объемная масса зерна и коэффициент использования объема бункера.

Для варианта 0:

$$n_a = \frac{5,5 \cdot 0,92}{3 \cdot 0,8 \cdot 0,95} = 2,22 \approx 2,$$

то есть в кузов автомобиля ЗИЛ-ММЗ-554М вмещается 2 бункера зерна от комбайна СК-5.

4) рассчитывается количество автомобилей для обслуживания группы комбайнов без учета вероятностного характера взаимодействия системы «комбайн–автомобиль». В этом случае необходимое число автомобилей определяется по следующей формуле:

$$n_a = \frac{m T_p}{(t_6 + t_p) n_6},$$

где m – количество комбайнов, одновременно работающих в поле;

T_p – продолжительность рейса одного автомобиля;

t_6 – время наполнения бункера комбайна зерном;

t_p – время разгрузки бункера в кузов автомобиля;

n_6 – вместимость кузова автомобиля, выраженная в количестве полных бункеров зерна.

Для варианта 0:

$$n_a = \frac{5 \cdot 48}{(20 + 3) \cdot 2} = 5,22.$$

Исследуем эффективность данной системы «комбайн–автомобиль» с помощью методов теории массового обслуживания.

Для варианта 0

На наполнение и выгрузку бункера одного комбайна затрачивается 23 мин ($t_6 = 20$ мин и $t_b = 3$ мин), а на поле одновременно работают 5 комбайнов, то в течение часа будет наполняться $(60 : 23) \cdot 5 = 13,04 \sim 13$ бункеров. Следовательно, на обслуживание поступит 13 заявок в час, то есть $\lambda = 13$.

Кузов автомобиля вмещает 2 бункера зерна, поэтому за время одного рейса удовлетворят 2 заявки на обслуживание. Отпускная способность одного канала обслуживания равна:

$$\mu = (1 : 0,8) \cdot 2 = 2,5,$$

то есть в час один канал обслуживания (автомобиль) удовлетворит 2,5 заявки.

Определим приведенную плотность потока заявок:

$$\Psi = 13 : 2,5 = 5,20.$$

Для варианта 0

Рассмотрим уборочно-транспортный комплекс, включающий 5 комбайнов и 6 автомобилей. Определим вероятные состояния системы. Так как $\Psi = 5,2 < n = 6$, следовательно, устойчивый режим функционирования системы массового обслуживания существует.

Вероятность того, что в системе нет заявок на обслуживание, то есть все автомобили простаивают в ожидании наполнения бункеров зерном, определим по формуле:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^6 \frac{5,2^k}{k!} + \frac{5,2^{6+1}}{6!(6-5,2)}};$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{5,2^0}{0!} + \frac{5,2^1}{1!} + \frac{5,2^2}{2!} + \frac{5,2^3}{3!} + \frac{5,2^4}{4!} + \frac{5,2^5}{5!} + \frac{5,2^6}{6!} + \frac{5,2^7}{6!(6-5,2)}} = 0,00321$$

Вероятность того, что обслуживанием заняты 1, 2, 3, ..., 6 автомобилей определяется по формуле:

$$P_n = \frac{\Psi^k}{k!} P_0,$$

Для варианта 0:

$$P_1 = \frac{5,2}{1!} \cdot 0,00321 = 0,0167;$$

$$P_2 = \frac{5,2^2}{2!} \cdot 0,00321 = 0,04340 ;$$

$$P_3 = \frac{5,2^3}{3!} \cdot 0,00321 = 0,07523 ;$$

$$P_4 = \frac{5,2^4}{4!} \cdot 0,00321 = 0,09779 ;$$

$$P_5 = \frac{5,2^5}{5!} \cdot 0,00321 = 0,10170 ;$$

$$P_6 = \frac{5,2^6}{6!} \cdot 0,00321 = 0,08814$$

Вероятность наличия очереди комбайнов:

$$P_{оч} = 1 - (0,01670 + 0,04340 + 0,07523 + 0,09779 + 0,10170 + 0,08814) = 0,57704.$$

Средняя длина очереди (количество комбайнов, ожидающих бункеров):

$$m_s = \frac{\frac{\Psi^{n+1}}{n!n(1-\frac{\Psi}{n})^2}}{\sum_{k=0}^n \frac{\Psi^k}{k!} + \frac{\Psi^{n+1}}{n!(n-\Psi)}}.$$

Для варианта 0:

$$m_s = \frac{\frac{5,2^7}{6! \cdot 6 \cdot (1 - \frac{5,2}{6})^2}}{\sum_{k=0}^6 \frac{5,2^k}{k!} + \frac{5,2^7}{6!(6-5,2)}} = 4,297018$$

Среднее время ожидания начала обслуживания ставшим в очередь комбайном:

$$t_{ож} = \frac{m_s}{\lambda}.$$

Для варианта 0:

$$t_{ож} = \frac{4,297018}{13} = 0,33054 \text{ ч.}$$

Подставив в формулу числовые значения, определяем величину ущерба от вынужденных простоев комбайнов и потерь от простоев автомобилей:

$$Z = Z_1 + Z_2 = C_n \lambda t_{ож} + C_a (n - \Psi).$$

Для варианта 0:

$$Z = 9 \cdot 13 \cdot 0,33 + 3,5 \cdot (6 - 5,2) = 38,67 + 2,8 = 41,47 \text{ у. е./ч.}$$

Анализ результатов расчета для варианта 0 показывает, что при таком соотношении комбайнов (5 шт.) и автомобилей ЗИЛ-ММЗ-554М (6 шт.) в уборочно-транспортном комплексе вероятность простоев комбайнов в ожидании автомобилей составит около 60 % рабочего времени. При этом количество комбайнов в очереди на обслуживание равно 4,3 шт., а среднее время ожидания каждым комбайном выгрузки наполненного зерном бункера составляет 0,33 ч, или 20 мин. Поэтому и ущерб, обусловленный простоями комбайнов из-за нехватки автомобилей, превышает 38 у. е. в час. Вероятностный характер взаимодействия комбайнов и автомобилей вызывает также и простой автомобилей в ожидании наполнения бункеров зерном. Так, в рассмотренном примере вероятность простоя автомобилей составляет 0,133, то есть 13,3 % времени автомобили вынуждены простаивать. Среднее количество простаивающих автомобилей составит: $n - \Psi = 6 - 5,2 = 0,8$ шт.

Потери, вызванные простоями автомобилей в ожидании наполнения бункеров зерном, в этом случае равны 2,80 у. е. в 1 час. Так как потери от простоя одного автомобиля в час (3,5 у. е.) значительно меньше ущерба от часа простоя комбайна (9 у. е.), можно повысить эффективность системы за счет увеличения пропускной способности обслуживающего звена. Для варианта 0 рассмотрим комплекс, включающий 7 автомобилей. В этом случае: $P_{оч} = 0,278$; $m_s = 1,08$; $t_{ож} = 0,083$ ч; $Z_1 = 9,72$ у. е. в час; $Z_2 = 6,30$ у. е. в час; $Z = 16,02$ у. е. в час.

С увеличением автомобилей до 7 вероятность наличия очереди сократится до 0,278, а время ожидания комбайном обслуживания уменьшится до 5 мин. Длина очереди уменьшится с 4,30 до 1,08 комбайна. Это позволит сократить ущерб от простоя комбайнов на 28,95 у. е. в час ($38,67 - 9,72 = 28,95$). Хотя потери от простоев автомобилей возросли на 3,5 у. е. в час ($6,3 - 2,8$), сумма ущерба и потерь по уборочно-транспортному комплексу снизилась с 41,47 до 16,02 у. е. в час. В табл. 4.12 приведены результаты расчета для различного количества автомобилей в составе уборочно-транспортного комплекса для варианта 0, включающего 5 комбайнов СК-5 «Нива». С увеличением числа автомобилей сумма ущерба и потерь от простоев комбайнов и автомобилей сначала уменьшается, а затем возрастает, в связи с тем, что потери от простоя автомобилей начинают превышать снижение ущерба от простоев комбайнов.

Таблица 4.12

Результаты расчета

Показатель	Число автомобилей							
	6	7	8	9	10	11	12	13
Вероятность наличия очереди комбайнов ($P_{оч}$)	0,577	0,278	0,129	0,057	0,024	0,009	0,003	0,001
Среднее число комбайнов, ожидающих обслуживания (m_s)	4,297	1,080	0,368	1,134	0,049	0,017	0,006	0,002
Среднее время ожидания очереди ($t_{ож}$), ч	0,3305	0,083	0,028	0,010	0,004	0,001	0,0004	0,0001
Ущерб от простоя комбайнов, Z_1 , у. е.	38,67	9,72	3,31	1,21	0,44	0,16	0,05	0,02
Потери от простоя автомобилей, Z_2 , у. е.	2,80	6,30	9,80	13,30	16,80	20,30	23,80	27,30
Сумма ущерба и потерь (Z), у. е.	41,47	16,02	13,11	14,51	17,24	20,46	23,85	27,32

Для варианта 0

Для рассматриваемого уборочно-транспортного комплекса, включающего 5 комбайнов СК-5, в заданных условиях оптимальным является наличие 8 автомобилей. Зависимость суммы ущерба и потерь от количества автомобилей звена приведена на рис. 4.4.

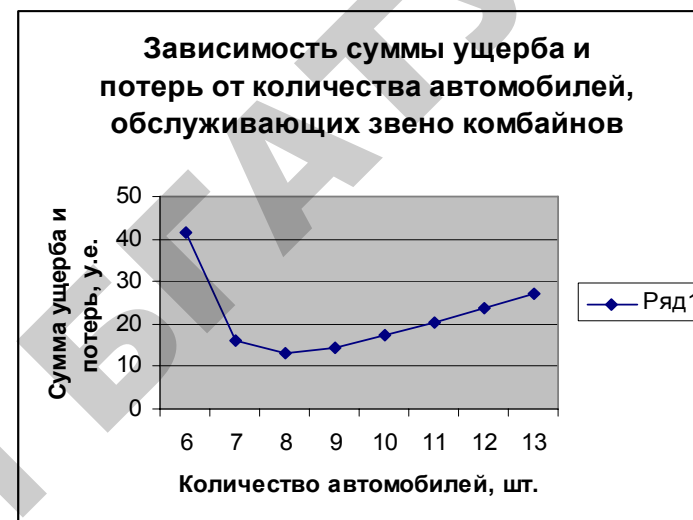


Рис. 4.4. Зависимость суммы ущерба и потерь от количества автомобилей звена

Сравнивая оптимальный вариант (8 автомобилей, рис. 4.4) с вариантом комплекса, включающего 6 автомобилей, можно сделать вывод, что сумма ущерба и потерь снилась на 27,36 у. е. в час ($41,47 - 13,11$). При работе в период уборки по 12 ч в сутки, экономия на 1 уборочно-транспортный комплекс за 10-дневный период может составить 3283,2 у. е.

Пример 4.3.4

Определить себестоимость 1 ц полноценного зерна и используемых зерноотходов.

Исходные данные

Хозяйство в расчете на 1 га планирует получить 40 ц зерна ($\Pi_3 = 40$ ц), 2 ц используемых зерноотходов ($\text{И}_3 = 2$ ц) (содержание зерна в них составляет 50 %) и 38 ц соломы. По нормативам затраты в расчете на 1 га зерновых (затраты на возделывание, уборку зерновых культур, на послеуборочную сушку и очистку зерна) составляют $3 + 3_1 = 2\ 150\ 000$ руб., в том числе на солому отнесено 141 500 руб. ($\Pi = 141\ 500$ руб.).

Решение

Затраты на возделывание и уборку зерновых культур, включая расходы по очистке и сушке зерна на току, состоят из себестоимости зерна, зерноотходов и соломы. При этом следует иметь в виду, что себестоимость соломы определяется исходя из отнесенных на нее затрат по нормативам, установленным на основе расходов на уборку, прессование, транспортировку, скирдование и другие работы по заготовке этой продукции. Общая сумма затрат (за вычетом стоимости соломы) распределяется на зерно и зерноотходы с учетом удельного веса полноценного зерна в зерноотходах. Себестоимость 1 ц зерна определяется делением затрат, отнесенных на соответствующую физическую массу зерна и зерноотходов после ее очистки и сушки:

$$C_3 = \frac{(3 + 3_1) - П}{O_M},$$

где C_3 – себестоимость 1 ц полноценного зерна;

3 – затраты на возделывание и уборку зерновых культур;

3_1 – затраты на послеуборочную сушку и очистку зерна;

$П$ – стоимость побочной продукции;

O_M – общая масса полноценного зерна (с учетом находящегося в зерновых отходах).

1. Определяем себестоимость 1 ц соломы. Она составит:

$$П = \frac{141\,500}{38} = 3724 \text{ руб.}$$

2. Пересчитаем зерноотходы в полноценное зерно:

$$П_{30} = \frac{2 \cdot 50}{100} = 1 \text{ ц.}$$

3. Общее количество зерна с учетом зерноотходов составит:

$$O_M = П_3 + П_{30} = 40 + 1 = 41 \text{ ц.}$$

4. Определяем себестоимость 1 ц полноценного зерна:

$$C_3 = \frac{(3 + 3_1) - П}{O_M} = \frac{2\,150\,000 - 141\,500}{41} = 48\,988 \text{ руб.}$$

5. Рассчитаем себестоимость 1 ц используемых зерноотходов:

$$C_{30} = \frac{48\,988 \cdot 50}{100} = 24\,494 \text{ руб.}$$

Затраты на возделывание и уборку зерновых культур могут определяться исходя из нормативов затрат труда и средств, разрабатываемых научно-исследовательскими учреждениями на основе технологических карт, с корректировкой на условия производства в конкретном хозяйстве.

Пример 4.3.5

Определить себестоимость 1 ц картофеля.

Исходные данные

Хозяйство планирует выращивать картофель на площади $S = 100$ га. Ожидается, что валовой сбор составит $M_0 = 22\,000$ ц. По нормативам затраты в расчете на 1 га картофеля составляют $З_{га} = 10\,456\,098$ руб.

Решение

Себестоимость 1 ц картофеля исчисляется делением общей суммы затрат по возделыванию картофеля (франко-место хранения), за вычетом стоимости ботвы на массу клубней.

Затраты на возделывание картофеля могут определяться исходя из нормативов затрат труда и средств, разрабатываемых научно-исследовательскими учреждениями на основе технологических карт с корректировкой на конкретные условия производства.

1. По нормативам затраты в расчете на 1 га картофеля составляют $10\,456\,098$ руб. Тогда затраты на всю площадь составят:

$$З_{пл} = З_{га} \cdot S = 10\,456\,098 \cdot 100 = 1\,045\,609\,800 \text{ руб.}$$

2. Поскольку использование ботвы в нашем примере не предусмотрено, то и затраты на нее не относились. Себестоимость 1 ц картофеля составит:

$$C_k = \frac{З_{пл}}{M_0} = \frac{1\,045\,609\,800}{22\,000} = 47\,528 \text{ руб.}$$

Пример 4.3.6

Определить себестоимость продукции льна-долгунца.

Исходные данные

В хозяйстве планируется с площади $S = 100$ га льна-долгунца получить $M_1 = 800$ ц льносемян и $M_2 = 4500$ ц льносоломки, из ко-

торых $M'_2 = 2000$ ц будет реализовано в виде соломы, а из $M''_2 = 2500$ ц будет получено $M_3 = 1950$ ц тресты. По нормативам затраты в расчете на 1 га составляют $Z_{га} = 1\,162\,341$ руб., кроме того, затраты по переработке льносоломки в тресту – $C_{п} = 2875$ руб./ц.

Закупочные цены в соответствии с качеством продукции планируются такими: льносемена – $Ц_{з1} = 78\,100$ руб./ц, льносоломка – $Ц_{з2} = 33\,548$ руб./ц. Определить: себестоимость 1 ц тресты льна-долгунца.

Решение

При исчислении себестоимости продукции льна-долгунца производственные затраты на выращивание и уборку относятся на льносемена и льносоломку пропорционально их стоимости по закупочным ценам. Себестоимость тресты льна-долгунца включает стоимость льносоломки и затраты на расстил, оборачивание и подъем тресты со стлища.

Затраты на возделывание и уборку льна-долгунца могут определяться исходя из нормативов затрат труда и средств, разрабатываемых научно-исследовательскими учреждениями на основе технологических карт с корректировкой на условия производства в конкретном хозяйстве.

1. Определяем затраты на всю площадь. Они составят:

$$Z_{пл} = Z_{га} S = 1\,162\,341 \cdot 100 = 116\,234\,100 \text{ руб.}$$

2. Рассчитаем стоимость продукции:

– льносемена:

$$C_{пр1} = M_1 Ц_{з1} = 800 \cdot 78\,100 = 62\,480\,000 \text{ руб.};$$

– льносоломка:

$$C_{пр2} = M_2 Ц_{з2} = 4500 \cdot 33\,548 = 150\,966\,000 \text{ руб.}$$

3. Распределяем пропорционально стоимости продукции по закупочным ценам затраты на всю площадь ($Z_{пл} = 116\,234\,100$ руб.) на льносемена и льносоломку.

На льносоломку будет отнесено:

$$Y_2 = \frac{C_{пр2}}{C_{пр1} + C_{пр2}} 100\%,$$

$$Y_2 = \frac{150\,966\,000}{62\,480\,000 + 150\,966\,000} 100 = 70,73\%,$$

$$Z_{пл2} = \frac{Z_{пл} \cdot Y_2}{100},$$

$$Z_{пл2} = \frac{116\,234\,100 \cdot 70,73}{100} = 82\,212\,379 \text{ руб.}$$

На льносемена будет отнесено:

$$Y_1 = 100 - 70,73 = 29,27\%,$$

$$Z_{пл1} = 34\,021\,721 \text{ руб.}$$

4. Определяем себестоимость 1 ц льносоломки и льносемян. Она составит:

– для льносоломки

$$C_{л2} = \frac{Z_{пл2}}{M_2},$$

$$C_{л2} = \frac{82\,212\,379}{4\,500} = 18\,269 \text{ руб./ц};$$

– для льносемян:

$$C_{л1} = \frac{Z_{пл1}}{M_1},$$

$$C_{л1} = \frac{34\,021\,721}{800} = 42\,527 \text{ руб./ц.}$$

5. Рассчитаем себестоимость 1 ц тресты.

Стоимость льносоломки составляет:

$$Z_c = M'_2 C_{л2} = 2500 \cdot 18\,269 = 45\,672\,500 \text{ руб.}$$

Затраты по переработке льносоломки в льнотресту равны:

$$Z_{п} = M''_2 C_{п} = 2500 \cdot 2875 = 7\,187\,500 \text{ руб.}$$

Затраты, отнесенные на льнотресту:

$$Z_{лт} = Z_c + Z_{п} = 45\,672\,500 + 7\,187\,500 = 52\,860\,000 \text{ руб.}$$

Себестоимость 1 ц тресты составит:

$$C_{\text{лт}} = \frac{3_{\text{лт}}}{M_3},$$

$$C_{\text{лт}} = \frac{52\,860\,000}{1950} = 27\,108 \text{ руб./ц.}$$

Пример 4.3.7

Определить экономическую эффективность перевода послеуборочной обработки зерна (зерносушилок) на местные виды топлива.

Исходные данные

Из пятилетнего плана хозяйства были взяты данные о валовых сборах зерновых культур, а также использована информация о физико-механических свойствах зерна (влажность, засоренность). Физический объем зерна переводится в расчетный с помощью коэффициентов эквивалентности по культурам, поправочных коэффициентов на засоренность, влажность, на обработку семенного зерна.

В 2009 г. валовой сбор зерна в хозяйстве составил 6850 т, продаже государству подлежит 3500 т, средняя фактическая влажность и чистота бункерного зерна соответственно 18 и 86 % при базисных 14 и 98 %. При этих условиях расчетный объем на очистке зерна (Q_0) равен 6800 т, на сушке (Q_c) – 3510 т. Продолжительность уборки (D_u) принята 20 дней, режим работы тока ($T_{\text{дс}}$) – 20 ч в сутки, коэффициент использования времени смены ($K_{\text{см}}$) – 0,85.

Методические указания

Задание выполняется сравнением двух вариантов. В исходном применяют выпускаемый зерноочистительно-сушильный комплекс ЗСК-20 (рис. 4.5 и 4.6) с поточной технологией, где в качестве энергоносителя применяют дизельное топливо. Доставляемое от комбайна зерно после взвешивания с помощью автомобилеподъемника выгружают в завальную яму. Весь дальнейший процесс транспортировки зерна для очистки и сушки осуществляется механизмами, входящими в состав комплекса. Очищенное и высушенное зерно поступает в бункер комплекса, откуда самотеком подается в транспортные средства. Выбор типа и количества машин зависит от плановой часовой производительности.

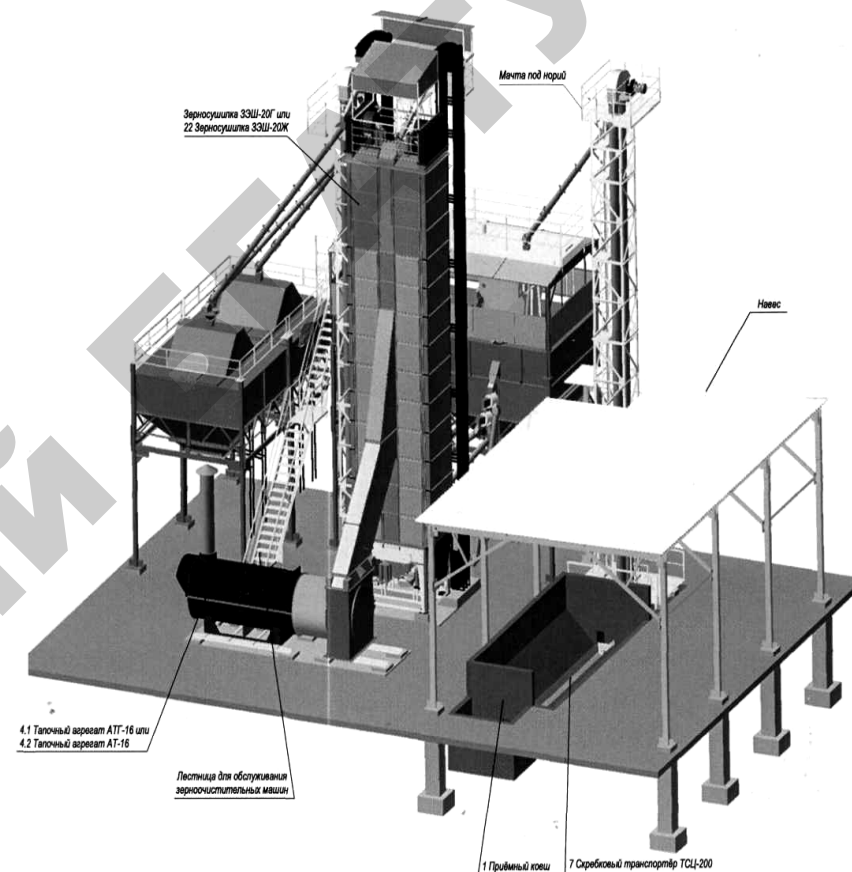


Рис. 4.5. Схема зерносушильного комплекса ЗСК-20

Зерноочистительно-сушильный комплекс стационарный открытого типа предназначен для послеуборочной поточной обработки зерновых, зернобобовых, крупяных и других культур продовольственного и фуражного назначения. Расчетная влажность поступающего зерновороха – 22 %. Засоренность до 15 %, в том числе содержание крупяной примеси до 5 %. Выход готовой продукции – 80 % от общего количества зерновороха.

Таблица 4.13

Составные части зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-20

Наименование составных частей ЗСК-20	Обозначение составных частей	Количество	Примечание
1 Приемный ковш		1	Элемент строительной части
2. Зерносушилка	СЗШ-20Ж	1	
3. Нории производит. 40 т/ч			
3.1. Нория подачи зерна на предварительную очистку		1	
3.2. Нория подачи зерна на зерносушилку		1	
3.3. Нория подачи зерна из зерносушилки		1	
3.4. Нория подачи зерна в бункер сухого зерна		1	
4.Топочный агрегат	АТ-16	1	
5. Машина предварительной очистки	МПО -50	1	
6. Машина первичной очистки	МЗС -25	1	
7. Скребковый транспортер	ТСЦ-200	1	
8. Бункер отходов		1	
9. Бункер отходов и фуражного зерна		1	
10. Бункер сухого зерна		2	
11. Метатель зерна	МЗ - 60	1	
12. Погрузчик зерна	ПЗ-100	1	
13. Аэратор зерновой	АЗ-1500	4	
14. Комплект электрооборудования с кабелями		1	

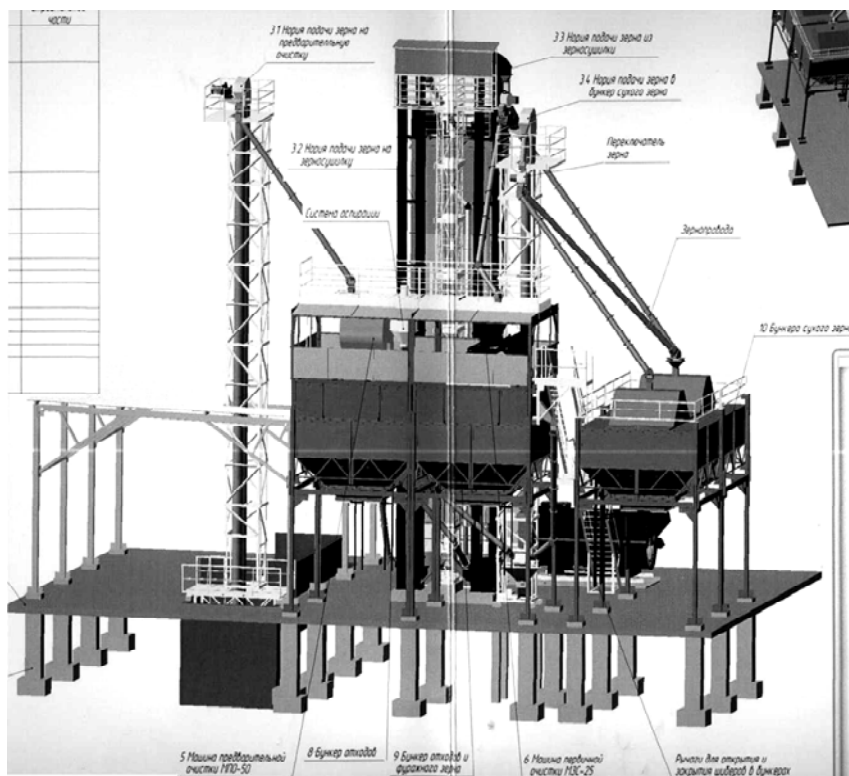


Рис. 4.6. Схема зерносушильного комплекса ЗСК-20 (вид спереди)

Топливо для зерносушилки СЗШ-20 – дизельное или печное бытовое. Электрическая энергия – переменный ток 220/380 В $\pm 10\%$ с частотой 50 Гц. Комплекс должен быть работоспособным при температуре воздуха $+10...+40\%$, влажности до 95 % и давлении до 840 мм рт. ст. Уровень механизации производственных процессов – 100 %.

Все операции по приему вороха, обработке, сушке и транспортировке зерна, отпуску готовой продукции и отходов механизированы.

Составные части зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-20 приведены в табл. 4.13, основные параметры и характеристики комплекса – в табл. 4.14, основные технико-экономические показатели – в табл. 4.15.

Таблица 4.14

Основные параметры и характеристики комплекса ЗСК-20

Наименование параметра, характеристики, единица измерения	Значение параметра
1. Тип	стационарный, открытого исполнения
2. Производительность для пшеницы при снижении влажности с 20 до 14 %, т/ч	20
3. Вместимость: отделения хранения зерна м ³ ; не менее	60
бункера отходов, м ³ ; не менее	60
4. Тепловая мощность, МВт, не менее	1,6
5. Используемое топливо	печное бытовое ТУ 38.101.656 или дизельное ГОСТ 305
6. Удельный расход топлива, кг/т, не более	7,8
7 Габариты, м, не более:	
7.1. Размеры площадки для монтажа комплекса в плане:	
– длина	30
– ширина	24
7.2. Высота (по коньку норий)	18
8. Неравномерность сушки, %, не более	±2,0
9. Дробление зерна, %, не более	0,15
10. Количество норий, шт.	4
11. Количество бункеров, шт.	4
12. Вместимость бункера, м ³	30
13. Коэффициент надежности технологического процесса, не менее	0,9
14. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технологических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,05
15. Ежедневное оперативное время технического обслуживания, ч, не более	0,5

Окончание табл. 4.14

Наименование параметра, характеристики, единица измерения	Значение параметра
16. Коэффициент готовности по оперативному времени, не менее	0,98
17. Срок службы до списания, лет	15
18. Ресурс до списания, ч	7000
19. Обслуживающий персонал по профессиям, чел.	
– оператор зерносушильного комплекса	1
– машинист зерноочистительных машин	1

Таблица 4.15

Технико-экономические показатели базового варианта

Наименование показателя	Значение показателя
1. Машины и оборудование	очистительно-сушильный комплекс ЗСК-20Ж
2. Количество	1
3. Часовая производительность, т/ч	20
4. Установленная мощность электродвигателей, кВт	100,6
5. Всего рабочих, чел.,+мастер-наладчик, чел.	2 + 1
6. Балансовая стоимость зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-20Ж, у. е.	347 524,3
7. Монтажные и пуско-наладочные работы по комплексу, у. е.	33 646,47
8. Доставка комплекса, у. е.	4743,6
9. Балансовая стоимость строительной части, у. е.	310 800
10. Всего капитальных вложений, у.е.	696 714
11. Вид топлива	дизельное
12. Удельный расход топлива при снижении влажности зерна с 20 до 14 %, кг/т, не более	7,8

Окончание табл. 4.15

Наименование показателя	Значение показателя
13. Удельный расход электроэнергии при очистке зерна, кВт·ч/т, не более	0,72
14. Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна с 20 до 14 %, кВт·ч/т, не более	7,8
15. Нарботка на отказ, ч, не менее	350
16. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,12
17. Срок службы, лет, не менее	8

В проектируемом варианте предусматривается перевод данного зерноочистительно-сушильного комплекса на сушку зерна с использованием в качестве топлива соломы на основе воздухонагревателей ВНС-1,5 (рис. 4. 7).

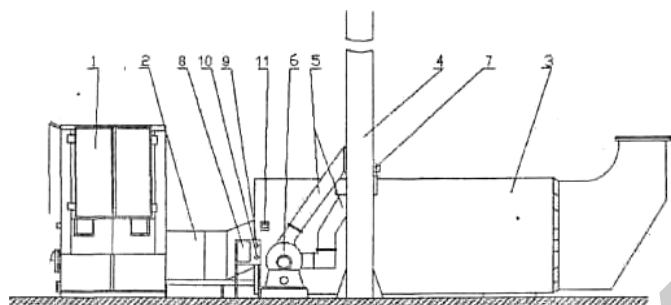


Рис. 4.7. Воздухонагреватель ВНС-1,5:

1 – топка; 2 – газоход; 3 – теплообменник; 4 – дымовая труба; 5 – воздуховоды; 6 – дымосос; 7 – шибер; 8 – пульт управления; 9, 10, 11 – термометры

Воздухонагреватель ВНС-1,5 предназначен для сжигания местного твердого топлива (рулоны) и подачи теплоносителя в сушилку для сушки зерновых культур. Топливом для воздухонагревателя служит солома, прессованная в рулоны: диаметр рулона до 1800 мм, длина рулона до 1800 мм, влажность – не более 25 %.

В воздухонагревателе используется отремонтированный и модернизированный теплообменник сушилки М819. Температура теплоносителя в сушилке регулируется путем изменения тяги дымо-

соса, изменением объема подачи холодного воздуха заслонками на топке и клапанами вентиляторов сушилки М819.

Материалом стен топки и аккумулятором тепла служит шамотный кирпич (21 т). Технические характеристики воздухонагревателя ВНС-1 приведены в табл. 4.16.

Таблица 4.16

Технические характеристики воздухонагревателя ВНС-1

Наименование показателя	Значение показателя
1. Тип воздухонагревателя	стационарный
2. Тип тяги	принудительный
3. Номинальная тепловая мощность при сжигании прессованной соломы влажностью до 18 % и $Q_{\text{н}}$ не менее 14 300 кДж/кг, кВт	1500±10 %
4. Расход топлива при номинальной тепловой мощности, кг/ч, не более	600
5. Удельный расход топлива, кг/кВт, не более	0,45
6. Коэффициент полезного действия при номинальной тепловой мощности, %, не менее	75
7. Температура топочных газов в жаровом канале, °С	300–600
8. Продолжительность рабочего цикла между загрузками топлива, ч, не менее	0,7
9. Габариты, мм, не более:	
длина	15 000
ширина	11 500
высота	5000
10. Масса воздухонагревателя с футеровкой, кг, не более	34 000
11. Установленная мощность электродвигателей, кВт, не более	15
12. Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/кВт, не более	0,1
13. Пределы регулирования температуры воздуха, °С	50–110
14. Температура уходящих дымовых газов, °С, не менее	60
15. Количество обслуживающего персонала, чел.	2
16. Нарботка на отказ, ч, не менее	350
17. Ресурс до списания, ч	10 000
18. Срок службы, лет, не менее	10
19. Стоимость с установкой и монтажом на 01.07.08, млн. руб.	85

Технико-экономические показатели для проектируемого варианта приведены в табл. 4.17.

Таблица 4.17

Технико-экономические показатели проектируемого варианта

Наименование показателя	Значение показателя
1. Машины и оборудование	очистительно-сушильный комплекс ЗСК-20Ж
2. Количество	1
3. Часовая производительность, т/ч	20
4. Установленная мощность электродвигателей, кВт	100,6
5. Всего рабочих + мастер-наладчик, чел.	3 + 1
6. Балансовая стоимость зерноочистительно-сушильного комплекса ЗСК-20Ж, у. е.	347 524
7. Монтажные и пуско-наладочные работы по комплексу, у. е.	33 647
8. Доставка комплекса, у. е.	4745
9. Балансовая стоимость строительной части, у. е.	335 700
10. Балансовая стоимость воздухонагревателя ВНС-1 с учетом затрат на их установку и монтаж, у. е.	48 600
11. Всего капитальных вложений, у. е.	818 816
12. Вид топлива	дизельное топливо, солома
13. Удельный расход дизельного топлива при очистке зерна, кг/т, не более	0,26
14. Расход соломы на сушку зерна, кг/т	54,54
15. Удельный расход электроэнергии при снижении влажности зерна с 20 до 14 %, кВт·ч/т, не более	7,8
16. Нарботка на отказ, ч, не менее	350
17. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний, чел.-ч/ч, не более	0,12
18. Срок службы оборудования, лет, не менее	8

Расход электроэнергии на освещение принять равным 15 % от расхода на силовую нагрузку для обоих вариантов. Амортизационные отчисления от балансовой стоимости строительной части – 9,7 %.

Цена дизельного топлива $C_{дт} = 2240$ руб./кг. Стоимость 1 т соломы для условий данного хозяйства $C_c = 16,32$ тыс. руб./т. Тариф на электроэнергию для сельскохозяйственных потребителей $C_{эл} = 171,9$ руб./кВт·ч.

Заработная плата в базовом и проектируемом вариантах рассчитывается в зависимости от количества работающих и отработанного времени по тарифным ставкам соответствующих разрядов (руб. за 1 час) на 01.08.08 (для тарифной ставки первого разряда – 73 000 руб. и среднемесячного фонда рабочего времени – 168,8 ч).

Число работников ЗСК-20 для базового и проектируемого вариантов приведено в табл. 4.18.

Таблица 4.18

Производственный персонал ЗСК-20 для базового и проектируемого вариантов

Производственный персонал ЗСК-20 для базового варианта	
Рабочий-оператор зерноочистительных агрегатов и комплексов IV разряда (1 чел.)	1112,83
Рабочий по обслуживанию зерноочистительных машин и сушилок V разряда (1 чел.)	1152,17
Мастер-наладчик VIII разряда (1 чел.)	1238,75
Производственный персонал ЗСК-20 для проектируемого варианта	
Рабочий-оператор зерноочистительных агрегатов и комплексов IV разряда (1 чел.)	1112,83
Рабочий по обслуживанию зерноочистительных машин V разряда (1 чел.)	1152,17
Рабочий по обслуживанию зерноочистительных сушилок V разряда (1 чел.)	1152,17
Мастер-наладчик VIII разряда (1 чел.)	1238,75

Надбавка за классность в хозяйстве составляет 25 % ($k_{кл} = 1,25$), доплата за продукцию – 50 % тарифного фонда оплаты ($k_{дп} = 1,5$). Дополнительная оплата составляет 50 % от основного фонда заработной платы ($k_d = 1,5$). Начисления по социальному страхованию – 30 % ($k_{сс} = 1,3$). Отработанное время – 400 ч.

Итоги работы воздухонагревателей ВНС-1,5 в хозяйствах Могилевской области в 2007 году приведены в табл. 4.19.

Таблица 4.19

Итоги работы воздухонагревателей ВНС-1,5 в хозяйствах
Могилевской области в 2007 году

Наименование хозяйства	Переработка зерна, т	Расход соломы, т	Расход соломы на сушку 1 т зерна, кг	Стоимость 1 т соломы, тыс. руб.	Экономический эффект, тыс. руб. на 1 т зерна	Экономлено дизтоплива, т	Экономический эффект, млн. руб.
1. СГЦ «Вихра»	4549,55	226	49,7	25,0	9,75	34,5	44,3
2. ЗАО «Горы»	3489	209	59,9	8,0	23,2	42,5	80,9
3. СПК «Сухаревский»	2640	155,6	58,9	18,4	9,8	26,6	25,9
4. УКСП «Первомайский»	3970	198,6	50,0	20,0	17,4	47,6	69,1
5. УКСП «Тишовка»	1420	77,5	54,2	10,2	11,4	11,3	16,1
Итого	16 069	866,7	—	—	—	162,5	236,3
В среднем	—	—	54,54	16,32	14,31	—	—

Сравнительная энергетическая ценность соломы по сравнению с другими основными энергоносителями приведена в табл. 4.20.

Таблица 4.20

Сравнительная энергетическая ценность соломы

Энергоносители	Единица измерения	Энергетический эквивалент, МДж	Теплотворность, МДж
Солома	кг	24,3	14,2–17,2
Дрова	кг	23,5	14,6–15,9
Мазут	кг	50,0	40,2–42,7
Дизельное топливо	кг	52,0	42,0
Газ природный	м ³	40,0	31,7–36,2

Показатели экономической эффективности использования соломы на топливо приведены в табл. 4.21.

Таблица 4.21

Экономическая эффективность использования соломы на топливо

Виды топлива	Стоимость энергоносителя руб./кг (м ³)	МДж/кг (м ³)	Стоимость единицы полученной энергии, руб./МДж
Солома	20,0–49,2	14,3	1,4–3,44
Мазут	213,83–480,0	42,7	5,01–11,24
Природный газ	124,0–257,0	31,7	3,91–8,1
Дрова	74,2–133	15,0	5,0–8,7
Дизельное топливо	1640	42,0	39,05

Решение

Часовая производительность тока:

– на очистке продовольственного зерна составит:

$$\Pi_{\text{чо}} = \frac{Q_o}{D_o T_o K_{\text{см}}} = \frac{6800}{20 \cdot 20 \cdot 0,85} = 20 \text{ т};$$

– на сушке продовольственного зерна:

$$\Pi_{\text{чс}} = \frac{Q_c}{D_c T_c K_{\text{см}}} = \frac{3510}{20 \cdot 20 \cdot 0,85} = 10,32 \text{ т}.$$

Комплекты машин и оборудования, соответствующие рассчитанной часовой производительности тока, приведены в табл. 4.15–4.17.

Капитальные затраты (К) рассчитаны с учетом торгово-складской наценки и затрат на монтаж от отпускных цен на машины и оборудование.

Эксплуатационные затраты ($I_{\text{об.з}}$) на послеуборочную обработку зерна включают затраты на оплату труда с начислениями (I_z), отчисления на амортизацию (I_a) и текущий ремонт ($I_{\text{рт}}$) строительной части, машин и оборудования, стоимость электроэнергии ($I_э$), топлива (I_t), нефтепродуктов ($I_{\text{гсм}}$), прочие прямые затраты ($I_{\text{пп}}$) и общепроизводственные расходы ($I_{\text{общ}}$).

1. Затраты на оплату труда с начислениями:

$$I_{\text{эл}} = \sum_{i=1}^n \frac{T_p C_{\text{ти}} k_{\text{ти}} k_{\text{кли}} k_{\text{длп}} k_{\text{дл}} k_{\text{сст}}}{168,8}$$

– в базовом варианте:

$$I_{\text{эл1}} = 400 \cdot (1112,83 + 1152,17 + 1238,75) \cdot 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 5\,124\,234 \text{ руб.}$$

– в проектируемом варианте:

$$I_{\text{эл2}} = 400 \cdot (1112,83 + 1152,17 + 1152,17 + 1238,75) \cdot 1,25 \cdot 1,5 \times 1,5 \cdot 1,3 = 6\,809\,283 \text{ руб.}$$

2. Амортизационные отчисления определены в процентах от балансовой стоимости машин и оборудования:

– для базового варианта $\alpha_{\text{ам мо1}} = 1/T_{\text{сл мо1}} = 1/8 = 0,125$, по строительной части $\alpha_{\text{ам стр1}} = 0,097$ на октябрь 2008 г.:

$$I_{\text{ам1}} = \alpha_{\text{ам мо1}} \text{BC}_{\text{мо1}} + \alpha_{\text{ам стр1}} \text{BC}_{\text{сч1}}$$

$$I_{\text{ам1}} = 0,125 \cdot 385\,915 + 0,097 \cdot 310\,800 = 78\,387 \text{ у. е.} = 172\,451\,400 \text{ руб.}$$

– для проектируемого варианта $\alpha_{\text{ам мо2}} = 1/T_{\text{сл мо2}} = 1/8 = 0,125$, для воздухонагревателя ВНС-1,5 $\alpha_{\text{ам вн2}} = 0,1$, по строительной части – $\alpha_{\text{ам стр2}} = 0,097$ на октябрь 2008 г.:

$$I_{\text{ам2}} = \alpha_{\text{ам мо2}} \text{BC}_{\text{мо2}} + \alpha_{\text{ам стр2}} \text{BC}_{\text{сч2}} + \alpha_{\text{ам вн2}} \text{BC}_{\text{вн}}$$

$$I_{\text{ам2}} = 0,125 \cdot 385\,916 + 0,097 \cdot 335\,700 + 0,1 \cdot 48\,600 = 85\,662 \text{ у. е.} = 188\,456\,400 \text{ руб.}$$

3. Затраты на текущий ремонт рассчитаны в процентах от балансовой стоимости машин и оборудования – 18,0 ($\beta_{\text{тр мо}} = 0,18$), строительной части – 11,4 ($\beta_{\text{тр сч}} = 0,114$):

– для базового варианта:

$$I_{\text{тр1}} = \alpha_{\text{тр мо1}} \text{BC}_{\text{мо1}} + \alpha_{\text{тр стр1}} \text{BC}_{\text{сч1}}$$

$$I_{\text{тр1}} = 0,18 \cdot 385\,915 + 0,114 \cdot 310\,800 = 104\,896 \text{ у. е.} = 230\,771\,200 \text{ руб.}$$

– для проектируемого варианта:

$$I_{\text{тр2}} = \alpha_{\text{тр мо2}} (\text{BC}_{\text{мо2}} + \text{BC}_{\text{вн}}) + \alpha_{\text{тр стр2}} \text{BC}_{\text{сч2}}$$

$$I_{\text{тр2}} = 0,18 \cdot (385\,916 + 48\,600) + 0,114 \cdot 335\,700 = 116\,483 \text{ у. е.} = 256\,262\,600 \text{ руб.}$$

4. Стоимость электроэнергии на освещение и силовую нагрузку зависит от ее расхода и отпускного тарифа:

– для базового варианта расход электроэнергии на силовую нагрузку и освещение:

$$W_{\text{эл сил1}} = W_{\text{эл.уд.}} Q_c = 7,18 \cdot 3510 = 25\,202 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

$$W_{\text{эл осв1}} = 0,15 W_{\text{эл сил1}} = 0,15 \cdot 25\,202 = 3780,3 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Общий расход электроэнергии для базового варианта:

$$W_{\text{эл1}} = W_{\text{эл сил1}} + W_{\text{эл осв1}} = 25\,202 + 3780,3 = 28\,982 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– для проектируемого варианта расход электроэнергии на силовую нагрузку и освещение примем на 5 % больше данного значения для базового варианта:

$$W_{\text{эл2}} = 1,05 \cdot W_{\text{эл1}} = 1,05 \cdot 28\,982 = 30\,431 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– стоимость электроэнергии на освещение и силовую нагрузку для базового варианта:

$$I_{\text{эл1}} = W_{\text{эл1}} C_{\text{эл}},$$

$$I_{\text{эл1}} = 28\,982 \cdot 171,9 = 4\,982\,006 \text{ руб.};$$

– стоимость электроэнергии на освещение и силовую нагрузку для проектируемого варианта:

$$I_{\text{эл2}} = W_{\text{эл2}} C_{\text{эл}},$$

$$I_{\text{эл2}} = 30\,431 \cdot 171,9 = 5\,231\,089 \text{ руб.}$$

5. Определяем расход и стоимость дизельного топлива на сушке зерна:

– для базового варианта расход топлива на сушку зерна:

$$G_T = g_T Q_c,$$

$$G_T = 7,8 \cdot 3510 = 27\,378 \text{ кг};$$

– стоимость дизельного топлива на сушку зерна для базового варианта:

$$I_{\text{T1}} = G_{\text{T1}} C_{\text{T}},$$

$$I_{\text{T1}} = 27\,378 \cdot 2240 = 61\,326\,720 \text{ руб.}$$

Для проектируемого варианта в качестве энергоносителя используется солома, поэтому определяем соответственно расход и стоимость соломы на сушке зерна:

– расход соломы на сушке зерна:

$$G_c = g_c Q_c,$$

$$G_c = 54,54 \cdot 3510 = 191\,435 \text{ кг} \approx 191,5 \text{ т};$$

– стоимость соломы на сушке зерна:

$$I_{c2} = G_c C_c,$$

$$I_{c2} = 191,5 \cdot 16320 = 3\,125\,280 \text{ руб.}$$

6. Определяем расход и стоимость электроэнергии на очистке зерна по его удельному расходу на 1 т очищенного зерна:

– для базового варианта расход электроэнергии на очистке зерна:

$$W_{\text{э}01} = w_o Q_{o1},$$

$$W_{\text{э}01} = 0,72 \cdot 6800 = 4896 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– стоимость электроэнергии на очистке зерна базового варианта:

$$I_{\text{э}01} = W_{\text{э}01} C_{\text{эл}},$$

$$I_{\text{э}01} = 4896 \cdot 171,9 = 841\,622,4 \text{ руб.};$$

– для проектируемого варианта расход электроэнергии на очистке зерна:

$$W_{\text{э}02} = w_o Q_{o2},$$

$$W_{\text{э}02} = 0,72 \cdot 6800 = 4896 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– стоимость электроэнергии на очистке зерна для проектируемого варианта:

$$I_{\text{э}02} = W_{\text{э}02} C_{\text{эл}},$$

$$I_{\text{э}02} = 4896 \cdot 171,9 = 841\,622,4 \text{ руб.}$$

7. Прочие прямые затраты составляют 5 % от суммы прямых эксплуатационных затрат:

– для базового варианта:

$$I_{\text{пр}1} = 0,05 \cdot (I_{\text{з}1} + I_{\text{ам}1} + I_{\text{тр}1} + I_{\text{эл}1} + I_{\text{т}1} + I_{\text{э}01}),$$

$$I_{\text{пр}1} = 0,05 \cdot (5\,124\,234 + 172\,451\,400 + 230\,771\,200 + 4\,982\,006 + 61\,326\,720 + 841\,622,4) = 23\,774\,859 \text{ руб.}$$

– для проектируемого варианта:

$$I_{\text{пр}2} = 0,05 \cdot (I_{\text{з}2} + I_{\text{ам}2} + I_{\text{тр}2} + I_{\text{эл}2} + I_{\text{с}2} + I_{\text{э}02}),$$

$$I_{\text{пр}2} = 0,05 \cdot (6\,809\,283 + 188\,456\,400 + 256\,262\,600 + 5\,231\,089 + 3\,125\,280 + 841\,622,4) = 23\,036\,314 \text{ руб.}$$

8. Общепроизводственные расходы определены в размере 15 % от суммы заработной платы, амортизации и текущего ремонта:

– для базового варианта:

$$I_{\text{оп}1} = 0,15 \cdot (I_{\text{з}1} + I_{\text{ам}1} + I_{\text{тр}1}),$$

$$I_{\text{оп}1} = 0,15 \cdot (5\,124\,234 + 172\,451\,400 + 230\,771\,200) = 61\,252\,025,1 \text{ руб.}$$

– для проектируемого варианта:

$$I_{\text{оп}2} = 0,15 \cdot (I_{\text{з}2} + I_{\text{ам}2} + I_{\text{тр}2}),$$

$$I_{\text{оп}2} = 0,15 \cdot (6\,809\,283 + 188\,456\,400 + 256\,262\,600) = 67\,729\,242,45 \text{ руб.}$$

9. Общая сумма эксплуатационных затрат равна:

– для базового варианта:

$$I_{\text{з}1} = I_{\text{з}1} + I_{\text{ам}1} + I_{\text{тр}1} + I_{\text{эл}1} + I_{\text{т}1} + I_{\text{э}01} + I_{\text{пр}1} + I_{\text{оп}1}.$$

$$I_{\text{з}1} = 5\,124\,234 + 172\,451\,400 + 230\,771\,200 + 4\,982\,006 + 61\,326\,720 + 841\,622,4 + 23\,774\,859 + 61\,252\,025,1 = 560\,524\,067 \text{ руб.}$$

– для проектируемого варианта:

$$I_{\text{з}2} = I_{\text{з}2} + I_{\text{ам}2} + I_{\text{тр}2} + I_{\text{эл}2} + I_{\text{с}2} + I_{\text{э}02} + I_{\text{пр}2} + I_{\text{оп}2}.$$

$$I_{\text{з}2} = 6\,809\,283 + 188\,456\,400 + 256\,262\,600 + 5\,231\,089 + 3\,125\,280 + 841\,622,4 + 23\,036\,314 + 67\,729\,242,45 = 551\,491\,830,9 \text{ руб.}$$

10. Годовая экономия от снижения себестоимости обработки зерна:

$$\text{Э}_r = I_{\text{з}1} - I_{\text{з}2} = 9\,032\,236,1 \text{ руб.}$$

11. Эксплуатационные расходы на 1 установку без амортизационных отчислений на реновацию:

– для базового варианта:

$$I_{\text{з}1}' = I_{\text{з}1} + I_{\text{тр}1} + I_{\text{эл}1} + I_{\text{т}1} + I_{\text{э}01} + I_{\text{пр}1} + I_{\text{оп}1}.$$

$I_{31}' = 5\,124\,234 + 230\,771\,200 + 4\,982\,006 + 61\,326\,720 + 841\,622,4 + 23\,774\,859 + 61\,252\,025,1 = 388\,072\,667$ руб.

– для проектируемого варианта:

$$I_{32}' = I_{32} + I_{тр2} + I_{эл2} + I_{с2} + I_{эо2} + I_{пр2} + I_{оп2}.$$

$I_{32}' = 6\,809\,283 + 256\,262\,600 + 5\,231\,089 + 3\,125\,280 + 841\,622,4 + 23\,036\,314 + 67\,729\,242,45 = 363\,035\,430,9$ руб.

Годовая экономия от снижения себестоимости обработки зерна без учета амортизационных отчислений:

$$\mathcal{E}_r' = I_{31}' - I_{32}' = 388\,072\,667 - 363\,035\,430,9 = 25\,037\,236,1$$
 руб.

12. Определение годового дохода.

Эту формулу можно записать в следующем виде:

$$D_r = \mathcal{E}_r + \Delta A - \Delta H,$$

где ΔA – разность амортизационных отчислений по проектируемому и исходному вариантам, тыс. руб.;

ΔH – разность налогов, взимаемых в проектируемом и исходном вариантах. При оценке отдельных машин при действующей нормативно-правовой базе для сельского хозяйства этой величиной можно пренебречь и принять ее равной 0;

$$\Delta A = I_{a2} - I_{a1}.$$

Амортизационные отчисления по исходному варианту равны $I_{a1} = 172\,451\,400$ руб.; а по проектируемому – $I_{a2} = 188\,456\,400$ руб.

$$\Delta A = 188\,456\,400 - 172\,451\,400 = 16\,005\,000$$
 руб.

$$D_r = 25\,037\,236,1 + 16\,005\,000 = 41\,042\,236,1.$$

13. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений без учета дисконтирования в расчете на 1 установку с учетом ее перевода на солому:

$$T_d = \frac{\Delta K}{D_r'}$$

Подставляя значения, получаем:

$$T_d = 106\,920\,000 / 41\,042\,236,1 = 2,61$$
 года \approx не более 3 лет.

14. Чистый дисконтированный доход определяем по формуле:

$$\text{ЧДД} = D_r' \alpha_r - \Delta K,$$

где α_r – коэффициент приведения до расчетного периода;

ΔK – дополнительные капиталовложения.

Если значение ЧДД положительно, то инвестиции будут эффективны при данной норме дисконтирования. При выборе одного из нескольких эффективных проектов, при прочих равных условиях, предпочтение будет отдано тому из них, который будет иметь большее значение ЧДД.

Если ЧДД = 0, то затраты равны доходам.

Если ЧДД < 0, то капиталовложения не принесли должного эффекта, и проект является убыточным.

Коэффициент приведения до расчетного периода рассчитываем по формуле:

$$\alpha_r = \frac{(1+d)^T - 1}{d(1+d)^T},$$

где d – ставка дисконтирования (норма дисконта);

T – срок службы ВНС-1,5:

$$T = \frac{100}{\alpha_{ам}} = \frac{100}{12,5} = 8$$
 лет.

Если принять ставку дисконтирования (норму дисконта) за 0,10, то

$$\alpha_r = \frac{(1+0,1)^8 - 1}{0,1 \cdot (1+0,1)^8} = 5,3349.$$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) в течение срока полезного использования ($T_{пн} = 8$ лет) ВНС-1,5 составит:

$$\text{ЧДД} = 41\,042\,236,1 \cdot 5,3349 - 106\,920\,000 = 112\,036\,225$$
 руб.

Приведенные выше расчеты показывают, что инвестиции эффективны при ставке дисконтирования $d = 0,1$, и поэтому рассматриваемый инвестиционный проект является привлекательным.

15. Динамический (с учетом ставки дисконтирования) срок окупаемости инвестиций.

Сначала рассчитывается коэффициент возврата капитала:

$$P_* = \frac{D_r}{\Delta K} - d,$$

где ΔK – дополнительные капиталовложения, у. е.

Коэффициент возврата капитала при использовании одной установки ВНС-1,5 составит:

$$P_b = \frac{41\,042\,236,1}{106\,920\,000} - 0,1 = 0,2839.$$

Затем рассчитывается динамический срок окупаемости инвестиций:

$$T_o = \frac{\lg(1 + d/P_b)}{\lg(1 + d)}.$$

16. Динамический срок окупаемости инвестиций при использовании одной установки ВНС-1,5 составит:

$$T_o = \frac{\lg(1 + 0,1/0,2839)}{\lg(1 + 0,1)} = \frac{\lg 1,352}{\lg 1,1} = \frac{0,131}{0,041} = 3,2 \text{ года.}$$

17. Определение индекса доходности.

Индекс доходности инвестиций определяется по формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД} + \Delta K}{\Delta K}.$$

Если ИД < 1, то проект нерентабелен.

Если ИД > 1, то проект является рентабельным.

Если ИД = 1, то сумма капиталовложений равна потоку доходов.

Индекс доходности инвестиций при использовании одной установки ВНС-1,5 составит:

$$\text{ИД} = \frac{112\,036\,225 + 106\,920\,000}{106\,920\,000} = 2,05.$$

Из произведенных расчетов видно, что ИД > 1, и, следовательно, проект является рентабельным.

18. Оценка эффективности инвестиций на основе внутренней нормы доходности.

Внутренняя норма доходности представляет собой такую ставку дисконтирования (ВНД), при которой сумма дисконтированных доходов равна сумме дисконтированных капиталовложений, то есть ЧДД = 0:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{D_t - Z'_t}{(1 + d_{\text{ВНД}})^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + d_{\text{ВНД}})^t} = 0,$$

где D_t – доходы, полученные на шаге t ;

Z'_t – затраты на шаге t ;

T – горизонт расчета (прогнозируемый период);

d – ставка дисконтирования.

Метод расчета ВНД предполагает такой итеративный подбор ставки дисконтирования, пока ЧДД не будет равен нулю. После этого внутренняя норма доходности (ВНД) сравнивается с действующей ставкой дисконтирования (по которой были привлечены финансовые ресурсы).

Если $\text{ВНД} > d$, то проект принимается;

Если $\text{ВНД} < d$, то проект отвергается;

При $\text{ВНД} = d$, он требует дальнейшего рассмотрения.

ВНД можно приблизительно рассчитать при двух полученных положительном и отрицательном значениях ЧДД по следующей формуле:

$$\text{ВНД} = d_1 + \frac{\text{ЧДД}(d_1)}{\text{ЧДД}(d_1) - \text{ЧДД}(d_2)} (d_2 - d_1).$$

Экономическая интерпретация ВНД заключается в следующем: если весь проект осуществляется только за счет заемных средств, то ВНД будет равна максимальному кредитному проценту банка, предоставившего заем. Это позволит предприятию своевременно расплатиться с кредитором за счет прибыли, полученной от реализации данного проекта за период прогноза.

Определив ВНД рассматриваемого проекта и сопоставив его со значениями ВНД других альтернативных проектов, инвестор может принять решение о целесообразном вложении капитала.

Для рассматриваемого проекта:

Для $d_1 = 0,1$ $\text{ЧДД}(d_1) = 112\,036\,225$ руб.

Для $d_2 = 0,4$.

$$\alpha_{1,2} = \frac{(1 + 0,4)^8 - 1}{0,4 \cdot (1 + 0,4)^8} = 2,3305991,$$

$$\text{ЧДД}(d_2) = 41\,042\,236,1 \cdot 2,3305991 - 106\,920\,000 = -11\,267\,334.$$

Подставляя значения, рассчитаем ВНД:

$$\text{ВНД} = 0,1 + \frac{112\ 036\ 225}{112\ 036\ 225 - (-11\ 267\ 334)} \cdot (0,4 - 0,1) = 0,3726 = 37,26\ %$$

ВНД > d , и поэтому данный проект может быть реализован.

4.4. Тест для самопроверки

1. На какие большие группы подразделяют выращиваемые в отрасли растениеводства культуры в зависимости от их агро-биологических особенностей?

- а) рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес, зернобобовые и пр.;
- б) зерновые, технические, овощи и бахчевые, кормовые;
- в) зерновое хозяйство, производство технических культур, картофелеводство, овощеводство, кормопроизводство, плодоводство;
- г) рожь, пшеница, тритикале, ячмень и зернобобовые.

2. Какие подотрасли включает растениеводство?

- а) рожь, пшеница, тритикале, ячмень, овес, зернобобовые и пр.;
- б) зерновые; технические; овощи и бахчевые; кормовые;
- в) зерновое хозяйство, производство технических культур, картофелеводство, овощеводство, кормопроизводство, плодоводство;
- г) рожь, пшеница, тритикале, ячмень и зернобобовые.

3. Какие мероприятия являются общими для всех отраслей растениеводства?

а) повышение экономического плодородия почвы; правильный выбор культур-предшественников; использование перспективных районированных сортов; использование семян с высокими посевными качествами; проведение полевых работ в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований; рациональное использование удобрений и средств защиты растений; экономическое стимулирование работников отрасли растениеводства;

б) организация территории и земельных угодий; рациональная специализация и концентрация производства, сочетание отраслей; планирование и определение размеров и структуры основных и оборотных фондов, соответствующих специализации и природно-экономическим условиям; разработка и внедрение

прогрессивных форм организации и оплаты труда, улучшение использования материально-технических ресурсов и повышение эффективности отраслей;

в) организация территории и земельных угодий; рациональная специализация и концентрация производства, сочетание отраслей; планирование и определение размеров и структуры основных и оборотных фондов, соответствующих специализации и природно-экономическим условиям; проведение полевых работ в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований; рациональное использование удобрений и средств защиты растений; экономическое стимулирование работников отрасли растениеводства;

г) повышение экономического плодородия почвы; правильный выбор культур-предшественников; использование перспективных районированных сортов; использование семян с высокими посевными качествами; проведение полевых работ в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований; разработка и внедрение прогрессивных форм организации и оплаты труда, улучшение использования материально-технических ресурсов и повышение эффективности отраслей.

4. Какие черты являются отличительными для системы земледелия?

- а) зональность, уровень интенсивности и специализация;
- б) зональность, концентрация производства, уровень интенсивности и специализация;
- в) зональность, социально-демографические условия, концентрация производства, уровень интенсивности и специализация;
- г) зональность, социально-демографические условия, концентрация производства, уровень развития науки и техники, уровень интенсивности и специализация.

5. На какие виды делятся системы земледелия?

- а) залежная, переложная, подсечно-огневая, лесопольная и паропереложная;
- б) парозерновая, многопольно-травяная и улучшенная зерновая;
- в) экстенсивные, переходные и интенсивные;
- г) зернопропашная, пропашная и плодосменная.

6. Как различают типы севооборотов в зависимости от главного вида растениеводческой продукции, производимой в севообороте?

- а) полевые, кормовые и специальные;
- б) прифермские и лугопастбищные;
- в) зерновые и свекловичные;
- г) почвозащитные и противозероэрозийные севообороты;
- д) зернопаровые, зернопропашные, зернопаропропашные, зерно-травяные, травопольные, пропашные и др.

7. Какие организационно-технические требования предъявляются к вспашке?

а) проведение работ в оптимальные агросроки; соблюдение установленной нормы высева; обеспечение равномерности заделки семян; соблюдение прямолинейности рабочих ходов; отсутствие огрехов;

б) соблюдение агротехнических сроков; соблюдение заданной глубины; полное уничтожение сорняков; отсутствие огрехов;

в) перед началом работ требуется разметить поля на загоны, указать места поворотных полос и транспортных магистралей, огрести помехи, наметить направления и способ движения механизированных агрегатов; направление движения комбайнов на полях с прямостоячим и слабо полеглым хлебостоем должно совпадать с направлением основной обработки почвы; не должно быть дробления зерна; чистота зерна в бункере – не менее 97 %; расстановка копен – прямолинейная, растянутость – отсутствует;

г) соблюдение агротехнических сроков обработки; соблюдение установленной глубины обработки; хорошее крошение пласта; прямолинейность рабочих ходов; сокращение разъемных борозд и свальных гребней; отсутствие огрехов и перекрытий; тщательная обработка концов и поворотных полос.

8. Какие требования предъявляются к культивации и дискованию?

а) проведение работ в оптимальные агросроки; соблюдение установленной нормы высева; обеспечение равномерности заделки семян; соблюдение прямолинейности рабочих ходов; отсутствие огрехов и перекрытий;

б) соблюдение агротехнических сроков; соблюдение заданной глубины; полное уничтожение сорняков; отсутствие огрехов;

в) перед началом работ требуется разметить поля на загоны, указать места поворотных полос и транспортных магистралей, огрести помехи, наметить направления и способ движения механизированных агрегатов; направление движения комбайнов на полях с прямостоячим и слабо полеглым хлебостоем должно совпадать с направлением основной обработки почвы; не должно быть дробления зерна; чистота зерна в бункере – не менее 97 %; расстановка копен – прямолинейная, растянутость – отсутствует;

г) соблюдение агротехнических сроков обработки; соблюдение установленной глубины обработки; хорошее крошение пласта; прямолинейность рабочих ходов; сокращение разъемных борозд и свальных гребней; отсутствие огрехов и перекрытий; тщательная обработка концов и поворотных полос.

9. Какие требования предъявляются к посеву зерновых культур?

а) проведение работ в оптимальные агросроки; соблюдение установленной нормы высева; обеспечение равномерности заделки семян; соблюдение прямолинейности рабочих ходов; отсутствие огрехов и перекрытий;

б) соблюдение агротехнических сроков; соблюдение заданной глубины; полное уничтожение сорняков; отсутствие огрехов;

в) перед началом работ требуется разметить поля на загоны, указать места поворотных полос и транспортных магистралей, огрести помехи, наметить направления и способ движения механизированных агрегатов; направление движения комбайнов на полях с прямостоячим и слабо полеглым хлебостоем должно совпадать с направлением основной обработки почвы; не должно быть дробления зерна; чистота зерна в бункере – не менее 97 %; расстановка копен – прямолинейная, растянутость – отсутствует;

г) соблюдение агротехнических сроков обработки; соблюдение установленной глубины обработки; хорошее крошение пласта; прямолинейность рабочих ходов; сокращение разъемных борозд и свальных гребней; отсутствие огрехов и перекрытий; тщательная обработка концов и поворотных полос.

10. Какие требования предъявляются к выполнению технологических операций при уборке зерновых культур?

а) проведение работ в оптимальные агросроки; соблюдение установленной нормы высева; обеспечение равномерности заделки

семян; соблюдение прямолинейности рабочих ходов; отсутствие огрехов;

б) соблюдение агротехнических сроков; соблюдение заданной глубины; полное уничтожение сорняков; отсутствие огрехов;

в) перед началом работ требуется разметить поля на загоны, указать места поворотных полос и транспортных магистралей, оградить помехи, наметить направления и способ движения механизированных агрегатов; направление движения комбайнов на полях с прямостоячим и слабо полеглым хлебостоем должно совпадать с направлением основной обработки почвы; не должно быть дробления зерна; чистота зерна в бункере – не менее 97 %; расстановка копен – прямолинейная, растянутость – отсутствует;

г) соблюдение агротехнических сроков обработки; соблюдение установленной глубины обработки; хорошее крошение пласта; прямолинейность рабочих ходов; сокращение разъемных борозд и свальных гребней; отсутствие огрехов и перекрытий; тщательная обработка концов и поворотных полос.

11. По какой формуле можно рассчитать расстояние, которое проходят посевные агрегаты от одного пункта засыпки до другого?

$$а) L = \frac{10^4 Q}{Ш_3 H_B K_n};$$

$$б) L = \frac{10^4 \cdot K_n Q}{Ш_3 H_B};$$

$$в) L = \frac{K_n Q}{10^4 \cdot Ш_3 H_B};$$

$$г) L = \frac{Q}{10^4 \cdot K_n Ш_3 H_B}.$$

где L – расстояние от одного пункта засыпки семян до другого, м;

10^4 – площадь 1 га ($10\,000\text{ м}^2$);

K_n – коэффициент использования вместимости семенного ящика ($K_n = 0,8-0,9$);

Q – вместимость семенного ящика (масса семян в ящике сеялки), кг;

$Ш_3$ – рабочая ширина захвата сеялки, м;

H_B – норма высева на 1 га, кг/га.

12. Какие работы входят в комплекс работ по уборке урожая зерновых?

а) скашивание и укладка массы в валки, подбор и обмолот валков (раздельный способ уборки), при прямом комбайнировании скашивание осуществляется с одновременным обмолотом; перевозка зерна на ток, его очистка, взвешивание и его транспортировка на заготовительные пункты или в зернохранилища; учет поступающего зерна; сбор, сволакивание, транспортировка и скирдование соломы;

б) скашивание и укладка массы в валки, подбор и обмолот валков (раздельный способ уборки), при прямом комбайнировании скашивание осуществляется с одновременным обмолотом; перевозка зерна на ток, его очистка, взвешивание и его транспортировка на заготовительные пункты или в зернохранилища; учет поступающего зерна;

в) скашивание и укладка массы в валки, подбор и обмолот валков (раздельный способ уборки), при прямом комбайнировании скашивание осуществляется с одновременным обмолотом; перевозка зерна на ток; учет поступающего зерна; сбор, сволакивание, транспортировка и скирдование соломы;

г) скашивание и укладка массы в валки, подбор и обмолот валков (раздельный способ уборки), при прямом комбайнировании скашивание осуществляется с одновременным обмолотом; перевозка зерна на ток; учет поступающего зерна.

13. По какой формуле определяют требуемое количество автомашин для обслуживания одного комбайна?

$$а) n_a = \frac{П_k t_{pc}}{У \Gamma_a};$$

$$б) n_a = \frac{У П_k}{t_{pc} \Gamma_a};$$

$$в) n_a = \frac{У П_k t_{pc}}{\Gamma_a};$$

$$г) n_a = \frac{П_k}{У \Gamma_a t_{pc}},$$

где n_a – требуемое количество автомашин;

$У$ – урожайность зерновых, ц/га;

Π_k – производительность комбайна за 1 час работы, га/ч;
 t_{pc} – продолжительность рейса, ч;
 Γ_a – грузоподъемность автомашины, ц.

14. По какой формуле рассчитывают продолжительность одного рейса автомашины на уборке урожая?

$$a) t_{pc} = \frac{\Gamma_a}{E_6 t_B} + \frac{2L \cdot 60}{v_{cp}} + t_{pv};$$

$$б) t_{pc} = \frac{\Gamma_a}{E_6} t_B + \frac{2L \cdot 60}{v_{cp}} + t_{pv};$$

$$в) t_{pc} = \frac{\Gamma_a}{E_6} t_B + \frac{2L}{v_{cp} \cdot 60} + t_{pv};$$

$$г) t_{pc} = \frac{\Gamma_a}{E_6} t_B + \frac{2L \cdot 60}{v_{cp} t_{p,B}},$$

где t_{pc} – продолжительность рейса, мин;
 E_6 – вместимость зернового бункера комбайна, ц;
 Γ_a – грузоподъемность автомашины, ц;
 L – расстояние от поля до тока, км;
 v_{cp} – средняя скорость движения автомашины, км/ч;
 t_B – время выгрузки из бункера с учетом ожидания, мин;
 t_{pv} – время взвешивания и разгрузки зерна, мин.

15. По какой формуле устанавливают производительность комбайна (Π_k)?

$$a) \Pi_k = 0,1 \cdot \text{Ш}_3 / v_k,$$

$$б) \Pi_k = 0,1 / \text{Ш}_3 v_k,$$

$$в) \Pi_k = \text{Ш}_3 / 0,1 v_k,$$

$$г) \Pi_k = 0,1 \cdot \text{Ш}_3 v_k,$$

где Ш_3 – рабочая ширина захвата жатки, м;
 v_k – скорость комбайна, км/ч.

16. По какой формуле можно определить количество автомобилей по обслуживанию группы комбайнов?

$$a) n_a = \frac{n_k t_{pc}}{(t_6 + t_p) n_6};$$

$$б) n_a = \frac{n_k n_6}{(t_6 + t_p) t_{pc}};$$

$$в) n_a = \frac{n_k t_{pc} n_6}{(t_6 + t_p)};$$

$$г) n_a = \frac{n_k}{(t_6 + t_p) n_6 t_{pc}},$$

где n_k – количество одновременно работающих комбайнов в группе, шт.;

t_{pc} – продолжительность одного рейса автомобиля, мин;

t_6 – время заполнения бункера комбайна зерном, мин;

t_p – время загрузки бункера в кузов автомобиля, мин;

n_6 – количество полных бункеров зерна в кузове автомобиля, шт.

17. По какой формуле определяется продолжительность одного рейса автомобиля на уборке зерновых (t_{pc}), мин?

$$a) t_{pc} = t_n t_{vp} + 60 \cdot \frac{2L_{cp}}{v_{cp}};$$

$$б) t_{pc} = t_n / t_{vp} + 60 \cdot \frac{2L_{cp}}{v_{cp}};$$

$$в) t_{pc} = t_n + t_{vp} + 60 \cdot \frac{2L_{cp}}{v_{cp}};$$

$$г) t_{pc} = t_n + t_{vp} + \frac{2L_{cp}}{v_{cp} \cdot 60},$$

где t_n – время полной загрузки автомобиля зерном, включая время переездов от одного комбайна к другому, мин;

t_{vp} – время взвешивания и разгрузки автомобиля на току, мин;

L_{cp} – среднее расстояние от поля до тока, км;

v_{cp} – средняя скорость движения автомобиля, км/ч.

18. По какой формуле определяется часовая пропускная способность оборудования тока на сушке зерна?

$$a) \Pi_T = \frac{Y S_3 D_{y6}}{\Gamma_{cm} K_{cm}};$$

$$\text{б) } P_T = \frac{Y S_3}{T_{\text{см}} D_{\text{уб}} K_{\text{см}}};$$

$$\text{в) } P_T = \frac{Y D_{\text{уб}}}{T_{\text{см}} K_{\text{см}} S_3};$$

$$\text{г) } P_T = \frac{Y S_3 K_{\text{см}}}{T_{\text{см}} D_{\text{уб}}},$$

где P_T – производительность тока, т;

Y – урожайность, т/га;

S_3 – площадь зерновых, с которой зерно поступает на ток, га;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

$D_{\text{уб}}$ – продолжительность уборки по плану, дни;

$K_{\text{см}}$ – количество смен в сутки.

19. Какие сведения принимают в качестве исходных данных при определении плановой себестоимости производства продукции растениеводства?

- а) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства;
- б) часть фактических затрат на производство продукции (за полугодие, 9 месяцев), расходы на невыполненные работы принимаются по плановым затратам;
- в) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства, сведения технологических карт;
- г) сведения технологических карт.

20. Какие сведения принимают в качестве исходных данных при определении прогнозируемой (ожидаемой) себестоимости производства продукции растениеводства?

- а) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства;
- б) часть фактических затрат на производство продукции (за полугодие, 9 месяцев), расходы на невыполненные работы принимаются по плановым затратам;
- в) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства, сведения технологических карт;
- г) сведения технологических карт.

21. Какие сведения принимают в качестве исходных данных при определении фактической (отчетной) себестоимости производства продукции растениеводства?

- а) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства;
- б) часть фактических затрат на производство продукции (за полугодие, 9 месяцев), расходы на невыполненные работы принимаются по плановым затратам;
- в) данные бухгалтерского учета и годового отчета хозяйства, сведения технологических карт;
- г) сведения технологических карт.

22. Какие объекты учитывают при определении затрат в отрасли растениеводства?

- а) виды и группы сельскохозяйственных культур;
- б) виды выполняемых работ;
- в) силосование, сенажирование;
- г) известкование, гипсование почв за счет бюджетных средств.

23. Какие объекты учитываются при составлении калькуляции по зерновым культурам?

- а) полноценное зерно;
- б) солома;
- в) зерновые отходы;
- г) полноценное зерно и используемые зерновые отходы.

24. Как распределяются затраты между зерном и используемыми зерновыми отходами?

- а) с помощью коэффициентов перевода в условную продукцию;
- б) пропорционально удельному весу полноценного зерна и используемых зерновых отходов (с учетом содержания в них зерна) в общей массе;
- в) пропорционально удельному весу в стоимости продукции по ценам реализации;
- г) с помощью коэффициентов распределения затрат.

25. По какой формуле определяется себестоимость продукции зерновых культур?

$$\text{а) } C_3 = \frac{3 - П}{O_m};$$

$$\text{б) } C_3 = \frac{3}{П_3 + И_3};$$

$$в) C_3 = \frac{З + З_1}{П_3 + И_3};$$

$$г) C_3 = \frac{(З + З_1) - П}{O_M},$$

где C_3 – себестоимость 1 ц полноценного зерна;

$З$ – затраты на возделывание и уборку зерновых культур;

$З_1$ – затраты на послеуборочную сушку и очистку зерна;

$П$ – стоимость побочной продукции;

$П_3$ – полноценное зерно;

$И_3$ – используемые зерновые отходы;

O_M – общая масса полноценного зерна (с учетом находящегося в зерновых отходах).

26. Какие объекты учитываются при составлении калькуляции по льну-долгунцу?

- а) льносемена;
- б) побочная продукция;
- в) льносоломка;
- г) льносемена и льносоломка.

27. Как распределяются затраты между видами получаемой продукции при возделывании льна-долгунца?

- а) пропорционально удельному весу, определяемому с учетом коэффициентов перевода продукции в условную;
- б) пропорционально их стоимости по ценам реализации;
- в) пропорционально плановой себестоимости;
- г) пропорционально физической массе полученной продукции.

28. Как вычисляется себестоимость продукции льносемян из льна-долгунца?

$$а) C_{л1} = \frac{(З_3 Y_1)/100}{M_1};$$

$$б) C_{л1} = \frac{З_3 - П}{M_1};$$

$$в) C_{л1} = \frac{(З_3 Y_2)/100}{M_2};$$

$$г) C_{л1} = \frac{З_3}{M_1 + M_2} - C_{л2};$$

где $C_{л1}$ – себестоимость 1 ц льносемян;

$C_{л2}$ – себестоимость 1 ц льносоломки;

$З_3$ – общая сумма затрат на возделывание и уборку льна-долгунца;

Y_1 – удельный вес стоимости льносемян в общей стоимости льнопродукции по ценам реализации;

Y_2 – удельный вес стоимости льносоломки в общей стоимости льнопродукции по ценам реализации;

M_1 – физическая масса полученных льносемян от урожая льна-долгунца;

M_2 – физическая масса полученной льносоломки от урожая льна-долгунца;

$П$ – стоимость побочной продукции.

4.5. Управляемая самостоятельная работа

«Технико-экономические расчеты и обоснование выбора средств механизации в растениеводстве»

Установить, целесообразно ли в хозяйстве приобретать новую технику, для чего необходимо рассчитать технико-экономические показатели. Результаты проведенных расчетов сводятся в таблицу, делаются выводы и вносятся предложения.

Исходные данные по вариантам и технические характеристики сельскохозяйственной техники приведены в табл. 4.22–4.24. Нормативы затрат на страхование и хранение зависят от используемого места хранения: максимальное значение – в закрытых помещениях, минимальное – на открытых площадках. Вариант выбирается в зависимости от первой буквы фамилии студента.

Таблица 4.22

Исходные данные по вариантам

№ варианта	Наименование работы	Вариант применяемой сельскохозяйственной техники (1 – базовый, 2 – проектируемый)	Рабочая ширина захвата, м, (В _р)	Рабочая скорость движения, км/ч, (V _р)	Коэффициент использования времени смены, (с)	Количество обслуживающего персонала		Разряд работы, R	Масса с.-х. машины без трактора, кг	Балансовая стоимость с.-х. машин без трактора, у. е.
						трактористов	вспомогательных работников			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 (А-Б)	Вспашка почвы на глубину 20–22 см	1. МТЗ-1523 + ПЛН-5-35 2. МТЗ-3022ДВ + ППП-7-40М	1,75	10	0,80	1	–	6	1540	2400
			3,2	10	0,75	1	–	6	2460	4920
2 (В-Г)	Вспашка закаменных земель	1. ДТ-75 + ППП-3-40А 2. МТЗ-80 + ППП-3-35	1,2	7,5	0,78	1	–	5	840	1850
			1,05	8	0,81	1	–	4	795	1750
3 (Д-Е)	Лущение и предпосевная обработка почвы	1. МТЗ-1523 + ЛДГ-10А 2. МТЗ-80 + ЛДГ-5А	10	12	0,72	1	–	5	2460	4800
			5,5	12	0,78	1	–	4	1200	2320
4 (Ж-З)	Культивация	1. МТЗ-1523 + КНК-6 2. МТЗ-1523 + КПС-8	6	12	0,67	1	–	5	2650	9951
			8	12	0,70	1	–	5	1850	5600
5 (И-К)	Посев зерновых	1. МТЗ-1523 + СП-11А + ЗСЗУ-3,6 2. ДТ-75 + СП-11А + ЗСЗУ-3,6	10,8	8	0,55	1	3	7	1380	5550
			10,8	8	0,52	1	3	6	1380	5550

Окончание табл. 4.22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6 (Л-М)	Кошение трав	1. МТЗ-80 + КСФ-2,1Б 2. МТЗ-80 + КРН-2,1А	2,1	12	0,78	1	–	6	225	510
			2,1	15	0,80	1	–	6	570	920
7 (Н-О)	Посадка картофеля	1. МТЗ-82 + КСМГ-4 2. МТЗ-1025 + КСМГ-6	2,8	9	0,44	1	1	6/5	2060	5465
			4,2	9	0,40	1	1	7/5	2600	6900
8 (П-Р)	Междурядная обработка картофеля	1. МТЗ-80 + КРН-4,2Д 2. МТЗ-80 + КОН-2,8А	4,2	9	0,78	1	–	5	1475	4145
			2,8	8	0,85	1	–	5	860	2420
9 (С-Т)	Уборка картофеля	1. МТЗ-82 + КПК-3 2. МТЗ-82 + КПК-2	2,1	6	0,62	1/1	–	7	5900	7830
			1,4	6	0,65	1/1	2	7	3500	4650
10 (У-Ф)	Внесение твердых органических удобрений	1. МТЗ-3022ДВ + ПРТ-16М 2. МТЗ-1523 + ПРТ-11	8	10	0,58	1	–	–	–	–
			8	12	0,64	1	5	5	5525	3700
11 (Х-Ч)	Внесение жидких органических удобрений	1. МТЗ-1523 + МЖТ-Ф-11 2. МТЗ-80 + РЖТ-4М	12	10	0,53	1	–	6	3950	9300
			12	10	0,55	1	–	5	2200	6000
12 (Ш-Я)	Химическая прополка	1. МТЗ-80 + ОПШ-15-01 2. МТЗ-82 + ОП-3200	11	10	0,52	1	–	7	920	3680
			15	12	0,47	1	–	7	2650	7750

Таблица 4.23

Технические характеристики тракторов, их стоимость, нормы амортизационных отчислений, нормативы затрат на ремонт, страхование и хранение тракторов (в % от балансовой стоимости)

Марка трактора	Эксплуатационная масса, кг	Номинальная мощность двигателя		Удельный расход топлива, г/кВт·ч	Балансовая стоимость, у.е.	Класс тяги трактора	Норматив годовой загрузки (T_r , ч)	Норма амортизационных отчислений (α , %)	Нормативы затрат на ремонтные воздействия (r_r , %)	Норматив затрат на страхование и хранение ($H_{схт}$, %)
		кВт	л.с.							
МТЗ-3022ДВ	11 500	220,6	300	249	128 700	5,0	1000	10,0	9,3	0,5–1,0
МТЗ-1523	6 000	114	160	220	44 600	3,0	1000	10,0	11,4	1,1–2,1
ДТ-75	6 950	70	95	238	34 900	3,0	800	12,5	11,4	1,1–2,1
МТЗ-80.1	3 770	61	81	252	10 500	1,4	1300	9,1	9,9	0,9–1,8
МТЗ-82.1	4 000	61	81	252	11 500	1,4	1300	9,1	9,9	0,9–1,8
МТЗ-1025	4 295	77	105	233	16 100	1,4	1300	9,1	9,9	0,9–1,8

Таблица 4.24

Нормы амортизационных отчислений, нормативы затрат на ремонт, страхование и хранение сельскохозяйственного орудия (в % от балансовой стоимости)

Наименование сельскохозяйственной техники	Примерная годовая загрузка (T_r , ч)	Норма амортизационных отчислений (α , %)	Нормативы затрат на ремонтные воздействия (r_r , %)	Норматив затрат на страхование и хранение ($H_{схт}$, %)
<i>1. Почвообрабатывающие машины</i>				
Плуги специальные	150–200	12,5	20,0	2,0–5,0
Луцильники дисковые	150–200	16,7	9,0	1,1–2,2
Культиваторы и агрегаты для сплошной обработки почвы	150–300	12,5	12,0	2,0–3,8
Сцепки	250–350	14,3	5,0	1,5–3,8

Окончание табл. 4.24

Наименование сельскохозяйственной техники	Примерная годовая загрузка (T_r , ч)	Норма амортизационных отчислений (α , %)	Нормативы затрат на ремонтные воздействия (r_r , %)	Норматив затрат на страхование и хранение ($H_{схт}$, %)
<i>2. Посевные и посадочные машины</i>				
Сеялки зерновые, зерноотравяные	100–200	11,0	7,0	2,1–7,0
Картофелесажалки	60–140	12,5	6,0	1,5–2,0
<i>3. Машины по уходу за сельскохозяйственными культурами</i>				
Культиваторы для междурядной обработки пропашных и овощных культур	240–280	12,5	9,0	2,2–3,8
<i>4. Уборочные машины</i>				
Зерноуборочные комбайны	160–300	12,5	6,5	2,3–5,8
Картофелеуборочные прицепные, свеклоуборочные комбайны	170–240	11,0	4,0	1,7–4,4
Кормоуборочные и силосоуборочные комбайны	120–220	14,3	6,5	2,3–5,8
Косилки тракторные, косилки-измельчители	160–300	20,0	10,0	2,1–4,0
Картофелекопатели	170–240	12,5	6,0	2,0–3,0
<i>5. Машины по внесению удобрений и средств защиты растений</i>				
Машины для транспортировки и внесения твердых органических удобрений	350–450	16,7	11,0	1,0–3,5
Машины для транспортировки и внесения жидких органических удобрений	500–800	16,7	12,0	1,5–4,0
Машины для внесения средств защиты растений	300–320	16,7	11,0	2,0–4,0

Методические указания

Технико-экономические показатели исчисляются по единой методике для двух вариантов: базового (с индексом «1», либо «б») проектируемого (нового) (с индексом «2», либо «н»).

1. Расчет производительности машины (агрегата) и годового объема работы.

1.1. Производительность мобильной машины (агрегата) на механизированных полевых работах за 1 ч сменного времени (W_q) рассчитывают по формуле:

$$W_q = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p \cdot \tau,$$

где B_p – рабочая ширина захвата, м;

v_p – средняя рабочая скорость движения машины (агрегата), км/ч;

τ – коэффициент использования времени смены, исчисляемый как отношение времени чистой (основной) работы к времени смены.

1.2. Годовой (сезонный) объем работы (W_r) исчисляются по формуле:

$$W_r = W_q \cdot T_r,$$

где T_r – годовая (сезонная) наработка машины (агрегата), часов сменного времени.

2. Расчет трудозатрат и роста производительности труда.

2.1. Прямые затраты труда (t_n) в расчете на единицу работы машины (агрегата) определяют по формуле:

$$t_n = \frac{ЧР}{W_q},$$

где ЧР – количество работников, обслуживающих машину (агрегат), чел.

2.2. Экономия затрат труда (ч) рассчитывают по формуле:

$$\Delta K_t = (t_{n1} - t_{n2}) \cdot W_{r2}.$$

2.3. Рост производительности труда исчисляются по формуле:

$$\Delta ПТ, \% = \left(\frac{t_{n1}}{t_{n2}} - 1 \right) \cdot 100.$$

3. Определение материалоемкости (металлоемкости) процесса (работы).

3.1. Материалоемкость (M_e) рассчитывают по формуле:

$$M_e = \frac{1}{W_q} \sum_{j=1}^k \frac{M_j}{T_{ij}},$$

где M_j – масса j -й машины, участвующей в производственном процессе, кг.

3.2. Для определения металлоемкости необходимо показатель материалоемкости умножить на коэффициент удельного веса металла в машине.

3.3. Снижение материалоемкости и металлоемкости производственного процесса определяют по формуле:

$$\Delta M_e = \left(\frac{M_{e2}}{M_{e1}} - 1 \right) \cdot 100.$$

4. Энергоемкость процесса (работы).

4.1. Величина энергоемкости процесса (работы) определяется как отношение эффективной мощности двигателя к часовой производительности машины (агрегата):

$$\Theta_e = \frac{N_{эф} \cdot \gamma}{W_q},$$

где $N_{эф}$ – эффективная мощность двигателя, кВт·ч;

γ – коэффициент использования мощности двигателя (принять равным 0,9).

4.2. Снижение энергоемкости процесса (работы) исчисляются по формуле:

$$\Delta \Theta_e = \left(\frac{\Theta_{e2}}{\Theta_{e1}} - 1 \right) \cdot 100.$$

5. Расход топлива.

5.1. Расход топлива на единицу работы (G) определяют по формуле:

$$G = \frac{N_n \cdot q \cdot \gamma}{W},$$

где N_n – номинальная мощность двигателя, кВт·ч;

q – удельный расход топлива на единицу мощности двигателя, кг/кВт·ч.

5.2. Снижение расхода топлива определяют по формуле:

$$\Delta G = \left(\frac{G_2}{G_1} - 1 \right) \cdot 100$$

5.3. Экономии основного топлива на годовой (сезонный) объем работы проектируемой (новой) машины рассчитывают по формуле:

$$\Delta K_G = (G_1 - G_2) W_{r2}.$$

6. Определение капиталоемкости процесса (работы).

6.1. Удельные капитальные вложения на единицу работы ($K_{уд}$) определяют по формуле:

$$K_{уд} = \frac{1}{W_{ч}} \sum_{j=1}^k \frac{B_{cj}}{T_{rj}},$$

где B_{cj} – балансовая или восстановительная стоимость j -й машины, участвующей в процессе работы, руб.

6.2. Снижение капиталоемкости производственного процесса определяют по формуле:

$$\Delta K_{уд} = \left(\frac{K_{уд2}}{K_{уд1}} - 1 \right) \cdot 100$$

7. Расчет эксплуатационных затрат и их экономии.

7.1. Затраты на оплату труда обслуживающего персонала в расчете на единицу работы определяют по формуле:

$$I_{зп} = \frac{1}{W_{ч}} \sum n_j C_{ij} K_{ув},$$

где n_j – количество обслуживающего персонала j -го разряда, чел.;

C_{ij} – тарифная часовая ставка оплаты труда обслуживающего персонала по j -му разряду, руб.;

$K_{ув}$ – коэффициент увеличения тарифного заработка, который учитывает все виды доплат, надбавок, премий и компенсаций. На полевых механизированных работах $K_{ув}$ можно принимать для трактористов-машинистов в пределах 1,3–2,5, а для вспомогательных работников, обслуживающих машинно-тракторные агрегаты – 1,3–1,8.

Часовая тарифная ставка C_{ij} зависит от разряда работы и рассчитывается по формуле:

$$C_{ij} = \frac{C_{д1} K_t}{\Phi_{рв}},$$

где $C_{д1}$ – ставка 1-го разряда, руб. (принимается равной на дату выполнения задания);

K_t – коэффициент Единой тарифной сетки Республики Беларусь (табл. 4.25);

$\Phi_{рв}$ – среднемесячная норма планового фонда рабочего времени. Устанавливается ежегодно при 40-часовой рабочей неделе Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь ($\Phi_{рв} = 169$ ч).

Таблица 4.25

Тарифные коэффициенты Единой тарифной сетки Республики Беларусь

Показатели	Разряды, R							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифные коэффициенты, K_t	1,00	1,16	1,35	1,57	1,73	1,90	2,03	2,17

7.2. Для сельскохозяйственных организаций обязательные отчисления органам государственного социального страхования установлены в размере 30 % от суммы начисленной заработной платы. Поэтому

$$I_{соц} = 0,3 \cdot I_{зп}.$$

7.3. Затраты на горючее и смазочные материалы исчисляются исходя из расхода топлива на единицу работы и комплексной цены 1 кг основного топлива:

$$I_{гсм} = G \cdot C_{компл},$$

где G – расход топлива на единицу работы, кг;

$C_{компл}$ – комплексная цена 1 кг основного топлива, которая учитывает расход смазочных материалов в соответствии с расходом основного топлива.

В сельском хозяйстве комплексная цена основного топлива на 12 % выше цены основного топлива, то есть

$$C_{компл} = 1,12 \cdot C_0,$$

где C_0 – цена приобретения основного топлива (принимается равной на дату выполнения задания), руб./кг.

7.4. Затраты на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники определяются по нормативам от балансовой или восстановительной стоимости по формуле:

$$I_p = \frac{1}{100 \cdot W_{\text{ч}}} \left(\frac{B_{\text{с.тр}} r_{\text{тр}}}{T_{\text{г.тр}}} + \frac{B_{\text{с.м}} r_{\text{м}}}{T_{\text{г.м}}} \right),$$

где $r_{\text{тр}}$ – норматив затрат на техническое обслуживание и ремонт трактора, % (табл. 4.23);

$r_{\text{м}}$ – норматив затрат на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной машины, участвующей в производственном процессе, % (табл. 4.24).

7.5. Амортизационные отчисления на реновацию (восстановление) сельскохозяйственной техники в расчете на единицу работы определяют по формуле:

$$I_a = \frac{1}{100 \cdot W_{\text{ч}}} \left(\frac{B_{\text{с.тр}} \alpha_{\text{тр}}}{T_{\text{г.тр}}} + \frac{B_{\text{с.м}} \alpha_{\text{м}}}{T_{\text{г.м}}} \right),$$

где $\alpha_{\text{тр}}$ – норма ежегодных амортизационных отчислений от балансовой (восстановительной) стоимости трактора (табл. 4.24);

$\alpha_{\text{м}}$ – норма ежегодных амортизационных отчислений от балансовой (восстановительной) стоимости сельскохозяйственной машины, участвующей в производственном процессе, % (табл. 4.24).

7.6. В прочие затраты ($I_{\text{пр}}$) включаются издержки на страхование и хранение сельскохозяйственной техники. Эту статью затрат рассчитывают по формуле:

$$I_{\text{пр}} = \frac{1}{100 \cdot W_{\text{ч}}} \left(\frac{B_{\text{с.тр}} \beta_{\text{сх.тр}}}{T_{\text{г.тр}}} + \frac{B_{\text{с.м}} \beta_{\text{сх.м}}}{T_{\text{г.м}}} \right),$$

где $\beta_{\text{сх.тр}}$ – норматив затрат на страхование и хранение трактора, % (табл. 4.23);

$\beta_{\text{сх.м}}$ – норматив затрат на страхование и хранение сельскохозяйственной машины, % (табл. 4.24).

7.7. Прямые затраты на единицу работы (I_3), которые связаны с сельскохозяйственной техникой, рассчитывают по формуле:

$$I_3 = I_{\text{зп}} + I_{\text{соц}} + I_{\text{гсм}} + I_p + I_a + I_{\text{пр}},$$

где $I_{\text{зп}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала, руб.;

$I_{\text{соц}}$ – отчисления на социальные нужды, руб.;

$I_{\text{гсм}}$ – стоимость горючего и смазочных материалов, руб.;

I_p – затраты на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники, руб.;

I_a – амортизационные отчисления на реновацию сельскохозяйственной техники, руб.;

$I_{\text{пр}}$ – прочие затраты.

Расчет прямых затрат производят в табл. 4.26.

Таблица 4.26

Определение эксплуатационных затрат

Статьи затрат	1 (базовый вариант)		2 (проектируемый вариант)	
	у. е.	в % к итогу	у. е.	в % к итогу
1. Оплата труда				
2. Отчисления на социальные нужды				
3. Стоимость горючего и смазочных материалов				
4. Техническое обслуживание и ремонт с.-х. техники				
4а. Всего материальных затрат (стр. 3 + 4)				
5. Амортизационные отчисления				
6. Прочие затраты				
7. Итого затрат (стр. 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)		100		100

7.8. По результатам табл. 4.26 определяют возможное снижение эксплуатационных затрат, используя формулу:

$$\Delta I_3 = \left(\frac{I_{32}}{I_{31}} - 1 \right) \cdot 100.$$

7.9. Годовую экономию эксплуатационных затрат определяют по формуле:

$$Э_{\text{к.э}} = (I_{31} - I_{32}) W_{\text{г.2}}.$$

8. По итогам всех расчетов составляется сводная таблица 4.27.

Таблица 4.27

Сравнение средств механизации

Технико-экономические показатели	Уровень, %
Рост производительности труда	
Снижение материалоемкости	
Снижение энергоемкости	
Снижение расхода топлива	
Снижение капиталоемкости	
Снижение эксплуатационных затрат	

9. В конце работы делаются выводы и вносятся предложения.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

5.1. Основные вопросы темы

5.1.1. Значение и состав отраслей животноводства для национальной экономики

Животноводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, производящей продукты питания для населения (молоко, масло, мясо, яйца и пр.), сырье для легкой промышленности (кожевенных, текстильных и др. предприятий), пищевой промышленности, органические удобрения и многое другое. Побочная продукция животноводческих отраслей (навоз и навозные стоки) является ценным органическим удобрением для сельскохозяйственных культур. Взаимозависимость двух главных отраслей сельского хозяйства также проявляется в том, что более $\frac{2}{3}$ сельскохозяйственных угодий используются для заготовки кормов.

Животноводство является крупнейшей сферой создания рабочих мест в сельскохозяйственном производстве: здесь около половины всех трудовых затрат приходится на животноводческие отрасли.

Являясь важной сферой трудовой деятельности, животноводство оказывает существенное влияние на экономику сельских товаропроизводителей, социальное обустройство и образ жизни сельского населения, на демографическую ситуацию на селе. Уровень развития животноводства – это один из важных показателей, характеризующих состояние экономики не только в отдельных хозяйствах, но и в больших регионах нашей республики.

В Беларуси развиваются следующие отрасли животноводства: скотоводство, птицеводство, свиноводство, овцеводство, звероводство и кролиководство, прудовое рыбоводство, коневодство, пчеловодство.

В скотоводстве выделяют молочно-мясное и мясо-молочное направления. Коровы составляют 35–55 % поголовья крупного рогатого скота. Главным критерием экономической эффективности молочного скотоводства являются надои молока (4,5 тыс. кг в год и более), для мясного – привесы на откорме (не менее 600 г в сутки). Доходность данной отрасли можно существенно повысить на основе углубления и совершенствования переработки молока и мяса, внедрения безотходных технологий, расширения ассортимента выпускаемой продукции и снижения трудовых и материальных затрат.

Для нашей республики животноводство является основой обеспечения ее продовольственной безопасности. И принятая Государственная программа уже дала хороший импульс в плане повышения динамики развития этой отрасли. По сравнению с 2000 г., производство молока в 2008 г. возросло в 1,6 раза, годовой надой его на корову повысился с 2150 до почти 4500 кг. Объем производства мяса в 2000 г. составлял 620 тыс. т, а в 2009 г. – превысил миллионный рубеж.

Свиноводство является одной из самых продуктивных животноводческих отраслей. В структуре мясной продукции на свинину приходится около 40 %. По форме организации выделяют 3 типа свиноводческих организаций:

- с законченным оборотом стада (циклом);
- репродукторные;
- откормочные.

В настоящее время эффективность производства свинины выше в сельскохозяйственных организациях с законченным оборотом стада, хотя репродукторно-откормочное направление в свиноводстве также является перспективным. В зависимости от конечной продукции, различают несколько видов откорма свиней: мясной, беконный и откорм до жирных кондиций. При любом виде откорма привесы животных должны составлять не менее 450–500 г в сутки.

На племенных заводах находится наиболее отселекционированное в генетическом плане поголовье свиней отечественных пород – крупной белой, белорусской черно-пестрой и белорусской мясной.

Созданные маточные стада характеризуются отличными высокопроизводительными качествами: средняя плодовитость маток – 11–12 поросят на опорос. Такие породы широко используются в различных схемах скрещивания и гибридизации, принятых в нашей республике. При этом молодняк имеет хорошие откормочные качества.

Передовыми свиноводческими хозяйствами в 2008 г. являлись: ОАО «Агрокомбинат “Восход”» Могилевского района, где среднесуточный привес на выращивании и откорме составил 603 г, РСУП «Агрокомбинат “Южный”» Гомельского района – 581, РУП «Совхоз-комбинат “Заря”» Мозырского района – 580, ОАО «Беловежский» Каменецкого района – 558 г.

По сравнению с 2000 г., в 2008 г. в производстве свинины прибавка за год составила 100 тыс. т. И в основном вся продукция выращивается на крупных современных комплексах.

Овцеводство в Беларуси всегда являлось дополнительной отраслью животноводства и велось на экстенсивной основе. До 1941 г.

в нашей республике было около 2,5 млн гол. овец, в настоящее время – только 127 тыс. гол. (на конец 2009 г.). Значительного роста поголовья овец в ближайшие годы в республике не предвидится, хотя разведение их многоплодных пород экономически оправдано.

Коневодство является необходимой отраслью сельского хозяйства: лошади используются на хозяйственных работах, для производства мяса и кумыса. Современное состояние данной отрасли в нашей республике характеризуется стабильностью поголовья. Развиваются рабочепользовательное, продуктивное, а также спортивное коневодство. Племенные лошади на мировом рынке постоянно пользуются высоким покупательским спросом.

В *птицеводстве* выделяют яичное, яично-мясное и племенное направления. На товарные цели используются только яйца кур. Утиные, гусиные и индюшиные яйца на пищевые цели не используются (из-за больших затрат кормов на их производство и невысоких вкусовых качеств). Самым распространенным направлением птицеводства является яично-мясное. Ведущее место в производстве мяса птицы отводится бройлерному направлению. В структуре производства мяса в Беларуси птица занимает 15,2 %, в то время как во Франции и Великобритании – более 30 %. Ограничивающим фактором в развитии отечественного птицеводства являются корма. Для пополнения внутреннего рынка продуктами питания удельный вес мяса птицы в структуре собственных мясных ресурсов нашей республики рекомендуется увеличить на 6–7 %. По сравнению с 2000 г., производство мяса птицы в 2008 г. увеличилось с 89 тыс. т до почти 250 тыс. т.

Прудовое рыбоводство – с экономической, рыбоводной и экологической точек зрения является наиболее эффективной формой ведения рыбного хозяйства. В нашей республике имеются большие резервы увеличения производства рыбы. Так как в себестоимости прудовой товарной рыбы около 60 % приходится на концентрированные корма, то от уровня именно этих затрат во многом зависит эффективность рыбоводства. Поэтому большое значение имеет развитие естественной кормовой базы прудов и ее эффективное использование различными видами рыб.

В *звероводческих* хозяйствах в основном разводят норок, песцов, соболей, лисиц и хорьков. На долю клеточного звероводства приходится примерно 98 % пушнины, заготавливаемой в нашей республике. В Беларуси выращиванием пушных зверей занимаются

около 70 хозяйств. Приблизительно 85 % поголовья составляет норка с мехом различной окраски.

Звероводство всегда считалось высокоэффективной отраслью, однако по ряду причин (состояние кормовой базы, отсутствие квалифицированных кадров, трудности со сбытом меха и его экспортом) в настоящее время в некоторых хозяйствах оно имеет низкий уровень рентабельности и является убыточным.

Кроликов разводят, как правило, в личных подсобных и фермерских хозяйствах. Кролики – плодовитые и скороспелые животные, растительноядные, быстро растут и размножаются. Кролиководство дает два вида продукции: мясо и шкурки. В отрасли начинает развиваться и мясо-пуховое направление.

Пчеловодство в нашей республике представлено почти 200 тыс. пчелиных семей, из которых более 80 % находится в частном секторе. Оно имеет опылительно-товарное направление.

Таким образом, в животноводстве республики Беларусь уже не только надежно обеспечивается внутренний рынок, но и сформирован значительный экспортный потенциал: 56 % всего закупаемого в хозяйствах молока продается на экспорт. Из всех объемов импортируемых Россией молока и молокопродуктов 39,2 % поставлялось из Беларуси. В том числе масла – 43 %, сыров – 32,5, сухого молока – 93,8 %. 56,6 % импортируемых Россией яиц поставлялись также белорусскими производителями.

Поэтому в настоящее время в животноводстве республики определяющими являются вопросы повышения конкурентоспособности производимой продукции.

5.1.2. Основные факторы, определяющие размеры животноводческих ферм и комплексов

Системы ведения и специализация подотраслей животноводства, концентрация производства на фермах по количеству продукции и поголовью животных зависят от ряда факторов – природно-климатических, организационно-экономических, технологических, экологических и социальных.

Природно-климатические факторы определяют кормовую базу, являющуюся сердцевиной развития тех или иных подотраслей животноводства, влияют на способы содержания животных (с летними выпасами на естественных пастбищах или круглый год в помещениях), тип и конструкцию зданий и сооружений (облегченные,

не отапливаемые помещения или здания с утолщенными стенами и фундаментальными перекрытиями, с утепленной кровлей).

В зонах с развитым производством товарного зерна получают развитие подотрасли, основой кормления в которых являются зерновые компоненты, – свиноводство, птицеводство; в регионах с низкой распаханностью земель, большими массивами естественных кормовых угодий – мясное скотоводство, овцеводство. В хозяйствах с большими массивами пойменных лугов и естественных пастбищ (Нечерноземная зона и т. п.) наибольшее развитие получило специализированное молочное скотоводство.

Организационно-экономические факторы включают комплекс показателей, характеризующих состояние материально-технической и производственной базы; экономику развития хозяйства; наличие и квалификацию кадров; обеспечение основными ресурсами (финансами, кормами, энергетическими источниками, зданиями и сооружениями, земельными угодьями, рабочей силой). Развитие материально-технической базы, совершенствование способов механизации, объемно-планировочных решений являются основой повышения производительности труда, снижения издержек получения продукции.

Технологические факторы – это физиологические особенности животных, их требования к условиям жизнеобеспечения, кормления, содержания и т. д. Факторы в значительной мере определяются типом, направлением, качеством и породным составом животных, способом содержания (групповой, индивидуальный, свободно-выгульный, беспривязный с разновидностями для летнего и зимнего периодов и т. п.).

Основная цель совершенствования технологий производства в современных условиях – обеспечение требований животных к условиям содержания и кормления (исключение стрессов, рациональные температурно-влажностные режимы в помещениях, кормление сбалансированными рационами), способствующим повышению продуктивности, получению высококачественной конкурентоспособной продукции с минимальными затратами трудовых и материально-технических ресурсов (кормов, тепловой и электрической энергии, рабочего времени, финансовых средств).

Постоянное совершенствование технологий производства молока, говядины, свинины, продукции птицеводства на основе использования новых достижений в зоотехнике, производстве, подготовке кормов и кормлении, механизации, электрификации и автоматизации производственных технологических процессов, в совершенст-

вовании строительства зданий и сооружений, организации производства и управления, в подготовке кадров должны быть в основе принятия управленческих решений в животноводстве.

Экологические факторы входят в число важнейших при производстве продукции животноводства. В свою очередь, и животноводство оказывает непосредственное влияние на окружающую среду. Снижение загрязнения воды, почвы, воздушного бассейна отходами животноводства (навозными стоками, пылью, вредными микроорганизмами) является актуальной проблемой, затраты на решение которой составляют 5–7 % от общих издержек производства продукции животноводства. Согласно данным экологической комиссии ЕС, свыше 80 % аммиака, загрязняющего атмосферный воздух, и 10 % метана, разрушающего озоновый слой, поступают из навоза и помета при несвоевременной их заделке в почву и при хранении в открытых накопителях. От свиноводческого комплекса на 108 тыс. свиней образуется навозных стоков столько же, сколько фекальных стоков от города с населением в 1 млн чел. Поэтому разукрупнение животноводческих объектов, то есть снижение уровня концентрации производства и поголовья животных, содержащихся в одном месте, способствует снижению уровня материально-технических и трудовых затрат на выполнение экологических требований в животноводстве.

Снижение уровня концентрации поголовья животных также позволяет более полно использовать природные кормовые ресурсы – естественные пастбища, что практически исключается на специализированных фермах крупного рогатого скота с высокой численностью поголовья.

Сохранение ферм с невысоким уровнем концентрации животных и их размещение в небольших населенных пунктах (деревнях, поселках) позволяет решать важные социальные и демографические проблемы – обеспечение работой проживающего там населения, практически, сохранение этих населенных пунктов.

Концентрация производства зависит от многих факторов, но и сама оказывает влияние на эффективность производства и использование имеющихся ресурсов. Как правило, в хозяйствах с высоким уровнем концентрации производства фермы лучше оснащены инженерным оборудованием, основными и вспомогательными зданиями и сооружениями. Здесь четко осуществляется специализация производства, строго соблюдаются технологические требования, используются новейшие достижения технического прогресса. На

крупных фермах обеспечиваются лучшие условия для интенсивного использования современной высокоэффективной техники, средств автоматизации и управления, а также для работы специалистов. На крупных производствах значительно шире применяются прогрессивные энерго- и ресурсосберегающие технологии, и за счет этого снижаются удельные затраты труда и других ресурсов.

Поэтому большое многообразие природных, организационно-экономических и хозяйственных условий предопределяет, наряду с крупными производствами продукции животноводства, создание средних и небольших ферм. Развитие и совершенствование производств с небольшим уровнем концентрации целесообразно для более полного использования естественных кормовых угодий в зонах с мелкой контурностью сельхозугодий, в лесистых местностях, в небольших и удаленных от центральных усадеб деревнях. При этом организация выпаса скота позволяет получать продукцию с минимальными затратами.

Сочетание крупного производства со средним и мелким является основным методологическим принципом определения размеров животноводческих ферм. Даже внутри одного коллективного хозяйства могут эффективно функционировать и дополнять друг друга как крупные, так и средние, и мелкие фермы.

В связи с высоким удельным весом хозяйств населения в производстве продукции животноводства необходимо разработать рекомендации по сочетанию и взаимодействию специализированных объектов животноводства коллективных хозяйств и личных. Их следует рассматривать в единой технологической и организационно-экономической цепочке, особенно по таким вопросам, как обеспечение племенными животными, ветеринарное обслуживание, кормообеспечение, сбыт, переработка и реализация продукции. В настоящее время уровень концентрации производства в фермерских хозяйствах существенно ниже по сравнению с коллективными хозяйствами, что затрудняет применение современных технологий и способов механизации. По мере укрепления экономики таких хозяйств там будет возрастать до рациональных размеров и концентрация животных. Повышение концентрации производства – важнейшая закономерность развития животноводства во всех странах мира.

За счет применения современных технологий, форм организации труда, способов механизации и автоматизации в крупных сельскохозяйственных организациях существенно снижаются удельные затраты труда и материально-технических ресурсов. Так, в крупных свиноводческих хозяйствах расход средств на 1 гол. в 3–5 раз меньше, чем в мелких.

5.1.3. Основные факторы, определяющие эффективность ведения скотоводства

Скотоводство является ведущей отраслью животноводства, удельный вес которого в производстве товарной продукции превышает 50 %. В последние годы, в связи с возрастающим спросом на высококачественные молочные продукты отечественного производства и повышением закупочных цен, производство молока в подавляющем большинстве хозяйств стало рентабельным, и молочное животноводство в них является источником поступления реальных денежных средств, необходимых для развития других отраслей сельского хозяйства.

Роль скотоводства определяется не только производством необходимых продуктов питания для населения (молоко, говядина, телятина и продукты их переработки) и кожевенного сырья для легкой промышленности, но и возможностью использовать дешевые грубые и сочные корма, отходы пищевой промышленности. Кроме того, скотоводство обеспечивает растениеводство высококачественными органическими удобрениями.

Организационные основы развития скотоводства и экономическая эффективность ведения этой отрасли зависят от ряда факторов. Рассмотрим важнейшие из них.

1. Кормовая база:

– потребность в кормах различных половозрастных групп животных, затраты на корма при производстве отдельных видов животноводческой продукции;

– оптимальное соотношение состава кормового рациона для кормления различных групп животных по набору кормов, их стоимости и влиянию на себестоимость конечной продукции;

– качество кормов – сбалансированность рациона по белку, углеводам, энергии, микроэлементам и т. д.

2. Породный состав животных, их качество, продуктивный потенциал.

3. Условия жизнеобеспечения, создаваемые в помещениях и цехах. Эта группа факторов характеризуется применением различных способов и систем содержания и кормления животных, типов инженерного оборудования стойл, систем обеспечения микроклимата; режимами, кратностью и способами выполнения основных технологических процессов и операций (доения, приготовления и раздачи кормов, чистки стойл, уборки навоза и т. п.).

4. Организация и оплата труда:

– распорядок рабочего дня;
– квалификация исполнителей;
– материальное стимулирование персонала;
– соблюдение выполнения требований технологических процессов и операций.

5. Материально-техническая база животноводства:

– состав и качество техники;
– уровень механизации процессов обслуживания животных, обработки и хранения продукции;

– обустройство ферм основными и вспомогательными зданиями и сооружениями (в том числе для содержания животных, хранения кормов, переработки и хранения продукции, утилизации навоза и производства удобрений, ремонта и обслуживания техники), энергетическими коммуникациями.

6. Способы реализации и уровень закупочных цен на животноводческую продукцию с учетом ее качества.

7. Затраты материально-технических и трудовых ресурсов на получение и реализацию продукции, рентабельность производства.

Затраты на корма составляют более 60 % в структуре издержек производства молока и говядины. Исследованиями ученых, передовым отечественным и зарубежным опытом доказано, что продуктивность молочных коров на 60 % определяется уровнем и полноценностью их кормления. Из-за недостатка и низкого качества потребляемых кормов генетический потенциал в скотоводстве реализуется всего на 40–60 %. В странах ЕС средний удой коров в 1998–1999 гг. превысил 5610 кг молока в год (наивысший удой достигнут в Швеции – 7150 кг), самые высокие в мире удои – в Израиле (11 500 кг в среднем от коровы).

В Республике Беларусь в последние годы средняя продуктивность коров в расчете на одну гол. составляла 3106 кг (2004 г.), 3504 (2005 г.), 4019 (2006 г.) и 4456 кг (2008 г.). В отдельных передовых хозяйствах нашей республики в 2006 г. от одной коровы были получены следующие удои:

КСУП «Брилево» Гомельского района – 8627 кг;

РУП «Экспериментальная база “Жодино”» Смолевичского района – 8433 кг;

СПК «Агрокомбинат “Снов”» Несвижского района – 8201 кг;

ОАО «Совхоз-комбинат “Сож”» Гомельского района – 8042 кг;

РСУП «Совхоз “Слуцк”» Слуцкого района – 7861 кг.

В России за последние годы средняя продуктивность коров составляла 2300–2500 кг молока в год, а в отдельных административных образованиях (Московская, Ленинградская, Мурманская области) она достигала 4500–5200 кг молока в год.

Наукой также доказано, что у коров с низкой продуктивностью (2000–2300 кг молока в год) 65 % питательности рациона уходит на поддержание жизни, а у животных с продуктивностью 6000 кг – всего 37 %.

Поэтому повышение продуктивности скотоводства на основе улучшения обеспечения животных высококачественными кормами имеет первостепенное значение.

5.1.4. Основные способы содержания скота молочного направления

К важным технологическим факторам, влияющим на эффективность производства молока и говядины, относится способ содержания животных, который в значительной степени влияет на организацию труда, нормы обслуживания животных работниками ферм, способы механизации выполнения основных производственных процессов (доение коров, уборка навоза, поение животных, обеспечение параметров заданного микроклимата, раздача кормов).

В Республике Беларусь в большинстве хозяйств на небольших фермах применяется *привязное содержание скота* молочного направления, при котором животные размещаются в индивидуальных стойлах на привязи. Доение при этом способе осуществляется в стойлах со сбором молока в ведро или в стационарный молокопровод, раздача кормов – стационарными или мобильными (тракторными) раздатчиками, уборка навоза – транспортерами различных конструкций, поение животных – из индивидуальных поилок. Это позволяет дифференцировать кормление с учетом продуктивности животных, но связано с большими затратами труда (от 5 до 14 чел.-ч на 1 ц молока при норме обслуживания 20–15 коров), сдерживает использование средств механизации и ограничивает подвижность животных, что вредит их здоровью и снижает воспроизводительные функции. Автоматизация привязывания и отвязывания коров устраняет некоторые недостатки этого способа содержания и снижает трудовые затраты по обслуживанию стада. Себестоимость полученного молока высока и нередко она не окупается. На производство 1 ц молока в республике затрачивается в 5 раз больше рабочего времени, почти в 2 раза больше кормов, а со-

вокупные энергозатраты выше более чем в 2 раза, чем в странах с развитым молочным животноводством.

Беспривязное содержание скота менее трудоемко по сравнению с привязным. При откорме скота в специализированных хозяйствах этот способ содержания получил наибольшее распространение. Его разделяют на свободное на глубокой несменяемой подстилке и без подстилки в боксах.

На глубокой несменяемой подстилке, в относительно дешевых помещениях без стойл, коров содержат по 25 и более голов. К помещению примыкает выгульно-кормовая площадка. Животные круглогодично в любое время суток могут свободно перемещаться по помещению и выгульной площадке. Все корма, кроме концентратов, раздаются на выгульной площадке. Концентраты коровам выдают по норме на доильных установках во время доения. Навоз из помещения удаляют 1–2 раза в год, а с выгульной площадки систематически сгребают бульдозером. В некоторых хозяйствах и на выгульной площадке укладывают слой из тюков соломы озимых зерновых. Через месяц-два, в зависимости от погодных условий, подстилку убирают и используют для приготовления компостов, которые обычно вносятся на следующий год.

При боксовом содержании коров без привязи стадо разделяют на группы в зависимости от требований к кормлению, уходу и содержанию (по 25–50 коров). Каждая группа помещается в отдельной секции, оборудованной индивидуальными стойлами (боксами) с низкими перегородками (до 1,45 м), кормушками и автопоилками. Между рядами боксов и кормушками расположены кормовые проходы, по которым животные проходят на кормление, дойку и обратно. В зависимости от способа удаления навоза, пол в проходах может быть сплошным или решетчатым. Коровы каждой секции свободно выбирают места своего пребывания, передвижения и отдыха. При содержании коров в боксах они травмируются меньше, чем при беспривязном содержании, меньше беспокоятся. Боксовое содержание коров объединяет преимущества вольного и привязного содержания и лишено основных их недостатков. Этот способ содержания коров позволяет использовать средства механизации на комплексах и крупных фермах и повысить эффективность производства молока.

Преимуществом привязного содержания является возможность индивидуального обслуживания (кормление, раздой) животных, сокращаются стрессовые для животных ситуации, снижающие их продуктивность. В то же время при индивидуальном обслуживании уве-

личивается трудоемкость выполнения процессов, возрастают затраты материально-технических ресурсов на инженерное обустройство помещений (стойла, привязи, системы доения и водоснабжения).

При беспривязном содержании за счет использования принципа самообслуживания (животные самостоятельно подходят к групповым поилкам, кормушкам, доильным залам) и применения более производительных машин и технологий (доильные залы, раздатчики-смесители) снижаются затраты труда и стоимость инженерного обустройства помещений (сокращается длина трубопроводов для системы доения и водоснабжения, упрощается технология уборки навоза). В то же время беспокойство животных и отсутствие индивидуального принципа обслуживания приводят к снижению продуктивности, увеличению затрат кормов.

При привязном и беспривязном способах могут применяться различные варианты содержания животных: круглогодичное стойловое, стойлово-пастбищное, стойлово-лагерное. В последнем случае животных содержат в оборудованных отдаленных от ферм лагерях в течение пастбищного периода.

Помимо «классических» привязного или беспривязного способов содержания также применяется *комбинированное*, когда животные размещаются на привязях в стойлах, а доение производится в специально оборудованных доильных залах. Коров при этом отвязывают (расфиксируют) и подгоняют к доильному оборудованию. При данном способе содержания животных сочетаются преимущества привязного (индивидуальное обслуживание, высокая продуктивность) и беспривязного способов содержания:

- высокая производительность труда;
- уменьшение удельных, текущих и единовременных затрат (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Затраты ресурсов на одну корову в год при различных способах содержания

Способы содержания	Рабочее время, чел.-ч	Корма, к. ед.	Электроэнергия, кВт.ч	Топливо, кг	Металлоемкость оборудования, кг
Привязное	130–160	4200–4300	980–1100	290–300	430–505
Беспривязное	75–80	4700–4800	970–1050	305–320	580–640
Комбинированное	92–110	4200–4300	990–1120	300–310	410–490

Основные достоинства и недостатки работы на различных доильных установках с молокопроводом указаны в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Достоинства и недостатки различных технических решений доильных установок

Система доения	Достоинства	Недостатки
<i>В коровниках с привязным содержанием</i>		
В молокопровод	<ul style="list-style-type: none"> - простое обслуживание; - простое проведение работ; - непосредственное транспортирование молока; - более высокая производительность труда, чем при доении в ведра 	<ul style="list-style-type: none"> - оператору необходимо часто нагибаться; - неудовлетворительные условия работы
<i>В коровниках с беспривязным содержанием</i>		
«Елочка»	<ul style="list-style-type: none"> - большой диапазон размеров зала; - высокая производительность труда 	<ul style="list-style-type: none"> - время смены группы определяется по последней, медленно доящейся корове; - быстрая смена группы требует больших затрат труда
«Параллель»	<ul style="list-style-type: none"> - короткие пути движения; - высокая производительность труда; - малый риск травмы дояра; - быстрый вход и выход животных 	<ul style="list-style-type: none"> - время смены группы определяется по последней, медленно доящейся корове; - плохой осмотр коров; - плохой осмотр передних четвертей вымени; - оператор и аппарат подвергаются загрязнению навозом
«Тандем»	<ul style="list-style-type: none"> - высокая производительность труда; - возможность качественного осмотра коров и вымени; - возможность использования доильных залов разной формы; - равномерная работа без стресса животных 	<ul style="list-style-type: none"> - требуется большая площадь доильного зала; - длинный путь движения; - высокие требования к оператору машинного доения

При уровне продуктивности до 4000 кг молока на одну корову в год, процесс доения целесообразно осуществлять на доильных установках с молокопроводом с аппаратами для попарного доения (типа АДС-А, УМД-200) или на установках типа ПДУ-8 в доильном зале, свыше 4000 кг – в доильном зале на автоматизированных доильных установках типа «Елочка», «Тандем», «Параллель» с использованием АСУ ТП.

Расчетные данные по эффективности молочных ферм с различным поголовьем и с разными технологиями представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Эффективность молочных ферм

Показатели	Размер фермы, гол.			
	100		200	
	беспривязное	привязное с молокопроводом	беспривязное	привязное с молокопроводом
Общее поголовье,	120	120	240	240
в том числе коров	100	100	200	200
Валовое производство молока за год при удое одной коровы, кг:				
4000	400 000	400 000	800 000	800 000
5000	500 000	500 000	1 000 000	1 000 000
6000	600 000	600 000	1 200 000	1 200 000
Годовая трудоемкость обслуживания, чел.-ч	5153	10 035	10 306	20 070
Годовая трудоемкость производства кормов, чел.-ч	959	959	1918	1918
Суммарная трудоемкость, чел.-ч	6112	10 999	12 224	21 988
Затраты на производство 1 ц молока, чел.-ч при удое (кг)				
4000	1,5	2,7	1,5	2,7
5000	1,2	2,2	1,2	2,2
6000	1,0	1,8	1,0	1,8
Расчетная численность персонала, обслуживающего животных при годовом фонде рабочего времени 2000 ч	3,1	5,1	6,2	10,2

В Республике Беларусь в молочном скотоводстве подавляющее распространение получило трехразовое доение коров в течение суток, в зарубежных странах – двухразовое. При трехразовом режиме доения соответственно на 25–30 % увеличиваются затраты труда на выполнение этого самого трудоемкого процесса, занимающего более 35 % в общих затратах рабочего времени на обслуживание коров. В то же время переход на двухразовое доение, как показывают исследования физиологов, приводит к снижению молочной продуктивности коров на 7–10 %.

Нормы обслуживания дойных коров могут составить до 40 гол. при доении в ведро, до 52 гол. – при доении в молокопровод и 70–90 – при доении в залах. В этих случаях работы по обслуживанию дойного стада (чистка стойл, раздача кормов и пр.) должны осуществляться другими работниками – скотниками, трактористами-механизаторами. На фермах небольшого размера операторы могут выполнять не только доение, но и раздачу кормов, чистку стойл.

Наиболее актуальными вопросами модернизации молочного скотоводства в Беларуси на данный момент являются:

- перевод животных на беспривязное содержание с автоматизированным доением в доильных залах и компьютерным управлением стадом;
- внедрение эффективных систем санитарно-ветеринарного ухода за животными и технического сервисного обслуживания оборудования;
- приготовление, раздача и кормление животных полнорационными кормосмесями;
- быстрое охлаждение и хранение молока;
- качественное силосование в отдельных силосохранилищах или подготовка кормов в пленочных рукавах;
- в перспективе – внедрение автоматизированных доильных систем (доильных роботов).

5.1.5. Оборудование для автоматизированного доения коров в залах

Для доения коров в доильных залах используются как отечественные доильные установки типа «Елочка» УДА-8Е, УДА-12Е, УДА-16Е, УДА-20Е, УДА-24Е, «Тандем» УДА-8Т, «Параллель» УДП-24, отечественные с зарубежной комплектацией типа «Елочка» УДА-24Е-1, УДА-24Е-ПА, УДА-24Е-ИБ, УДА-24Е-ША, УДА-24Е-ШБ, так и российского производства типа «Тандем» УДА-8А, «Елочка»;

УДА-16А, «Карусель» УДА-100А. Техническая характеристика доильных установок для доения коров в доильных залах приведена в табл. 5.4.

Окончание табл. 5.4

Таблица 5.4

Техническая характеристика доильных установок

Показатели	Тип и марка доильной установки									
	«Елочка» УДА-8Е	«Елочка» УДА-12Е	«Елочка» УДА-16Е	«Елочка» УДА-20Е	«Елочка» УДА-24Е	«Тандем» УДА-8Т	«Парал-лель» УЛП-24	«Тандем» УДА-8А	«Елочка» УДА-16А	«Карусель» УДА-100А
Количество доильных станков	2×4	2×6	2×8	2×10	2×12	2×4	2×12	2×4	2×8	16
Количество обслуживаемых животных, голов	100	200	250	300	400	200–400	400–600	200–400	400–600	400–600
Количество операторов, чел	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Количество доильных аппаратов, с которыми одновременно работает оператор, шт.	8	12	16	10	12	4	12	4	16	16
Производительность оператора установки, гол./ч	50	75	95	45	50	60	50	60	73	50

Показатели	Тип и марка доильной установки									
	«Елочка» УДА-8Е	«Елочка» УДА-12Е	«Елочка» УДА-16Е	«Елочка» УДА-20Е	«Елочка» УДА-24Е	«Тандем» УДА-8Т	«Парал-лель» УЛП-24	«Тандем» УДА-8А	«Елочка» УДА-16А	«Карусель» УДА-100А
Количество одновременно работающих аппаратов, шт.	8	12	16	20	24	8	24	8	16	16
Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1	48±1	48±1	48±1	48±1	48±1	48±1	46	46	46
Суммарная производительность вакуумных установок, м/ч	60	120	120	180	180	60	240	60	180	180
Общая установленная мощность, кВт	12	16	20	24	24	12	24	12	20	–
Масса станочного оборудования, кг	1109	1326	1510	1736	1957	3400	5000	3400	1500	5000
Габариты, см:										
длина	750	1000	1250	1500	1800	1000	–	–	–	–
ширина	500	500	500	500	500	500	–	–	500	–
высота	300	300	300	300	300	300	300	300	300	–

Доильные установки УДА-8Е, УДА-12Е, УДА-16Е, УДА-20Е, УДА-24Е, УДА-8Т, УДП-24 обеспечивают автоматическое управление процессом доения, индивидуальный учет молока с возможностью занесения или с занесением данных в компьютер (контроллер) и снятие доильных стаканов с опережающим гашением вакуума в подсосковой камере.

5.1.6. Свиноводство.

Основные группы свиноводческих хозяйств

Свиноводство – одна из самых продуктивных и наиболее динамично развивающихся отраслей животноводства в АПК РБ. Ему, как скороспелой отрасли, отведено лидирующее место в обеспечении населения мясом и мясными продуктами (также салом, жиром). Свинина является обязательным компонентом колбас, особенно высококачественных. По валовым показателям производства свинины в 2006 г., был достигнут уровень 1990 г., а по продуктивности он был превышен. В нашей стране ежегодно производится более 250 тыс. т свинины в убойном весе, из них 50 тыс. т экспортируется. По доле производству и потреблению продукции свиноводства Беларусь находится на седьмом месте в Европе. На доращивании и откорме среднесуточные привесы молодняка составляют около 500 г. Например, в России и Украине, соответственно, ежегодно производится только 10 и 12 кг свинины на душу населения, и среднесуточные привесы составляют 210 и 230 г.

В структуре мясной продукции, производимой в хозяйствах всех категорий, на свинину приходится около 40 %, в структуре мясной продукции СПК и госхозов – до 30 %, а в структуре всей товарной продукции сельского хозяйства – 10–12 %. Свиноводство хорошо сочетается с молочным скотоводством, овощеводством, но несовместимо с птицеводством, производством картофеля.

Свиньи обладают такими ценными биологическими особенностями, как многоплодие, высокая скорость роста, большой убойный выход. От рождения поросенка до убоя (за 275–285 дней) вырастает животное массой 110–115 кг с выходом мяса 60–65 %. В мировом производстве мяса свинина занимает более 42 %, говядина – 27,7, мясо птицы – 26,2 %.

Основными факторами, влияющими на организацию производства свинины, являются:

- специализация хозяйств и ферм на различных технологических стадиях, концентрация животных в них;
- способ содержания животных;
- тип кормления;
- способы механизации и автоматизации производственных процессов;
- объемно-планировочные и архитектурные особенности производственных зданий и сооружений, свиноводческих ферм (вместимость и габариты зданий, способы отопления и вентиляции, обеспеченность основными и вспомогательными производственными помещениями и т. п.).

Специализация ферм определяет вид и параметры конечной (товарной) продукции – племенной молодняк, поросята для реализации в другие хозяйства или населению для доращивания и откорма, свиньи для реализации на мясокомбинаты, готовая к потреблению продукция – свежее мясо, окорока, копчености, колбасы и т. п.

Прежде всего, свиноводческие хозяйства можно разделить на 2 группы: племенные и товарные хозяйства. В *группу племенных* входят:

- племенные заводы, назначение которых – создавать новые и совершенствовать используемые породы, а также выведение новых породных типов, семейств и линий;
- репродукторные племенные госхозы и другие свиноводческие хозяйства, где разводят свиней пород, выведенных на племенных заводах, выращивают племенной молодняк для товарных хозяйств, ферм СПК и госхозов, а также фермеров и личных подсобных хозяйств;
- племенные репродукторы комплексов, а также племенные фермы СПК, госхозов, межхозяйственных организаций, внутрихозяйственных кооперативов, которые получают и выращивают ремонтный молодняк для товарных репродукторов своих хозяйств.

Племенные хозяйства могут иметь 100–400 основных свиноматок.

В *группу товарных свиноводческих организаций* входят:

- репродукторные хозяйства, которые выращивают поросят до 4 мес. И реализуют их товарным хозяйствам, фермам;
- откормочные хозяйства, которые получают поросят в возрасте 4 мес. От хозяйств-репродукторов и откармливают их до 100–110 кг;
- хозяйства с законченным циклом производства, имеющие родительское стадо и ремонтный молодняк; они получают, доращивают и откармливают до товарных кондиций поросят и взрослых животных.

Иногда репродукция и откорм ведутся на разных фермах одного хозяйства. В республике в настоящее время имеется 14 базовых

свиноводческих племхозов, в числе которых – племзаводы «Индустрия», «Тимоново», «Нача», селекционно-гибридные центры «Василишки», «Заднепровский», «Западный», «Заречье», племферма РУСПП «Свинокомплекс “Борисовский”».

Производство свинины разделяют на несколько основных этапов:

- воспроизводство племенного и пользовательного молодняка;
- выращивание и доращивание молодняка;
- откорм молодняка и взрослых свиней.

Как следует из типологии хозяйств, технологические процессы могут выполняться как в одной сельскохозяйственной организации, так и быть распределены между отдельными организациями. В зависимости от уровня специализации, в свиноводстве сложились различные формы и принципы организации отрасли.

Основной формой организации производства свинины в СПК и госхозах является ферма, а на свиноводческих комплексах различной мощности – цех.

Планирование развития свиноводства обычно включает:

- составление плана осеменения, опоросов и поступления приплода;
- планирование месячного и годового оборотов стада;
- прогнозирование производства и распределения продукции;
- планирование откорма свиней;
- расчет потребности и стоимости кормов;
- определение численности и уровня оплаты труда работников ферм;
- расчет нормативной себестоимости единицы продукции свиноводства;
- планирование реализации свинины;
- прогнозирование прибыли.

5.1.7. Базовые технологии производства продукции свиноводства

В настоящее время четко определены базовые технологии свиноводства в хозяйствах различных форм собственности, в которых отражены особенности содержания и кормления животных, специализация ферм по товарной (конечной) продукции, уровень концентрации животных (табл. 5.5).

В современных условиях наиболее значимой стала технология производства племенного молодняка. Несмотря на то, что по этой технологии производится не более 5 % свинины, племенные хозяйства и фермы по производству племенного молодняка определяют успех работы свиноводческих организаций и ферм. Затраты труда на 1 т прироста в племенных сельскохозяйственных организациях выше, чем в других хозяйствах, и составляют 110–150 чел.-ч (из-за необходимости учета индивидуальных особенностей животных, дополнительного выполнения работ, обусловленных ведением племенного дела).

Таблица 5.5

Базовые технологии производства продукции свиноводства

Технология	Уровень концентрации производства	Вид товарной продукции	Тип кормления	Способ содержания	Условия содержания
1	2	3	4	5	6
Производство племенного молодняка	100–600 основных маток	Племенной молодняк	Многокомпонентный	Выгульный, с регулярными прогулками, летом – лагерный	Мелкогрупповое, трехфазное
Производство свиней в сельскохозяйственных организациях (фермах) с законченным производственным циклом	3, 6, 12 и 24 тыс. гол. в год	Свиньи для убоя	Концентратный	Выгульный – для хряков-производителей и ремонтного молодняка, для остального поголовья – безвыгульный	Мелкогрупповое, двух- или трехфазное
Производство свиней для убоя в сельскохозяйственных организациях промышленного типа	54 и 108 тыс. гол. в год	Свиньи для убоя	Концентратный	Безвыгульный, кроме хряков-производителей и ремонтного молодняка	Мелкогрупповое, трехфазное, на полностью или частично щелевых полах

Окончание табл. 5.5

1	2	3	4	5	6
Производство поросят-отъемышей в репродукторных фермах	3, 6, 12, 24, 35 тыс. гол. в год	Поросята-отъемыши	Многокомпонентный (смесями) и концентратный	Выгульный, кроме подсосных маток и поросят-отъемышей	Мелкогрупповое, одно- или двухфазное
Откорм свиней для убоя в специализированных откормочных сельхозорганизациях	3, 6, 12, 24 тыс. гол. в год	Свиньи для убоя	Концентратный	Безвыгульный	Мелкогрупповое
Производство поросят-отъемышей и свиней на малых фермах и в крестьянских (фермерских) хозяйствах	От 0,025 до 3,0 гол. в год	Поросята-сосуны, отъемыши и свиньи для убоя	Многокомпонентный (смесями) и концентратный	Безвыгульный, кроме подсосных маток и поросят-отъемышей	Мелкогрупповое, двух- или трехфазное

При производстве свиней для убоя в сельскохозяйственных организациях с законченным циклом мощностью 6, 12, 24 тыс. гол. в год за счет механизации и автоматизации технологических процессов, улучшения подготовки кормов и создания благоприятных условий для содержания животных можно получать среднесуточные привесы на откорме не менее 500–600 г.

В сельскохозяйственных организациях промышленного типа мощностью 54–108 тыс. гол. в год с законченным циклом производства предусматривается концентратный тип кормления животных. На основе применения современных способов механизации и автоматизации обеспечиваются благоприятные условия для содержания маток с поросятами, поросят-отъемышей и откармливаемого поголовья, что позволяет достичь высоких показателей воспроизводства (2,0–2,2 опороса от свиноматки) и прироста животных. За счет комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и кормления животных полнорационными комбикормами затраты труда на 1 т прироста живой массы составляют 25–30 чел.-ч, а расход кормов – 36–44 ц к. ед.

Технология выращивания поросят-отъемышей на репродукторных фермах в сочетании с комплексной механизацией производственных процессов, полноценным кормлением и мелкогрупповым содержанием обеспечивает получение высококачественного молодняка при затратах труда на 1 т прироста 80–100 чел.-ч и затрат кормов 75–85 ц к. ед.

Технология откорма свиней в специализированных сельскохозяйственных организациях предусматривает концентратный тип кормления полнорационными кормами. При этом затраты труда на 1 т прироста живой массы составляют 35–45 чел.-ч, расход кормов – 40–50 ц к. ед.

Технология получения и выращивания свиней на малых фермах и в крестьянских (фермерских) хозяйствах (в количестве от 25 до 2000 гол.) существенного влияния на общее производство свинины в нашей стране пока не оказывает. В этих хозяйствах в ближайшей перспективе будет производиться не более 5 % от всей производимой свинины. Затраты труда на 1 т прироста живой массы свиней в этих сельхозорганизациях составляют 70–78 чел.-ч, расход кормов – 60–70 ц к. ед.

В настоящее время основными производителями свинины в Республике Беларусь являются хозяйства коллективных сельхозтоваропроизводителей, в которых сосредоточены специализированные фермы по воспроизводству племенного молодняка, фермы с законченным производственным циклом средних и крупных размеров (от 3 до 24 тыс. гол. свиней), комплексы промышленного типа мощностью 54, 108 и 216 тыс. гол. На базе этих хозяйств и комплексов промышленного типа успешно функционируют акционерные общества, осуществляются процессы по кооперации и интеграции организаций по производству, переработке и реализации продукции.

В подсобных хозяйствах населения сосредоточено значительное количество поголовья свиней. Они производят свинину преимущественно для собственного потребления и для реализации на районных рынках.

Специализация ферм на производстве продукции свиноводства, концентрация поголовья, типы кормления и способы содержания животных влияют на состав производственных объектов, объемно-планировочные решения сельскохозяйственной организации в целом и отдельных зданий, их инженерное, технологическое и энергетическое оснащение. Данные факторы являются определяющими при выборе организационных форм и структур управления, решении внутрихозяйственных технологических вопросов (производство кормов, утилизация навоза, ветеринарное и экологическое обес-

печение, энергетика), при определении хозяйственных связей сельскохозяйственной организации со сферами реализации, коммерческими и финансовыми структурами (кооперация, вхождение в объединения и т. п.).

Производство свинины на мелких фермах и в хозяйствах, выращивающих от 1,0 до 4,0 тыс. поросят в год (в том числе в фермерских хозяйствах), имеет сезонный характер. Наиболее предпочтительные периоды опоросов свиноматок в таких хозяйствах для условий нашей республики – декабрьско-мартовские (первый опорос) и июньско-августовские (второй опорос). В период между этими опоросами основных свиноматок проходят опоросы проверяемых и разовых. Поэтому до 70 % поросят рождаются в I полугодии и выращиваются в благоприятное время года. Тепло, солнце и дешевые зеленые корма положительно влияют на здоровье и продуктивность животных. Однако основным недостатком этого типа опоросов является неравномерность производства продукции в течение года.

В сельскохозяйственных организациях и фермах средних и крупных размеров от 6–24 тыс. до 54–108 тыс. гол. в год, в комплексах промышленного типа производство осуществляется на основе поточной технологии, основными принципами которой являются непрерывность и ритмичность выпуска продукции. Поточность характеризуется непрерывностью таких технологических процессов, как формирование однородных групп свиноматок, их осеменение, получение опоросов, выращивание и доращивание поросят, их заключительный откорм, реализация (убой, переработка и т. п.).

Поточное производство организуется по цеховому принципу и осуществляется в специализированных цехах:

- по воспроизводству стада (содержатся хряки, матки, ремонтные свинки, проводят осеменение маток, получают опоросы, содержат подсосных маток с поросятами);
- по доращиванию молодняка после отъема;
- по заключительному откорму и передаче товарной продукции на реализацию.

В странах СНГ и в Западной Европе для создания более комфортных условий для животных переходят на индивидуальное и мелкогрупповое содержание свиней, что позволяет увеличить производство свинины на 15–20 %.

5.1.8. Организация откорма свиней

Откорм свиней – заключительный этап в производстве свинины, определяющий как ее качество, так и рентабельность. В структуре стада свиноводческих организаций с законченным производственным циклом 48–53 % поголовья составляют откармливаемые животные. От правильной организации и технологии содержания откармливаемого молодняка в значительной степени зависит эффективность работы фермы (комплекса).

В зависимости от конечной продукции различают несколько видов откорма свиней: мясной, беконный и откорм до жирных кондиций.

Мясной – основной вид откорма молодняка свиней. Его начинают с 3–4-месячного возраста поросят и заканчивают в 7–7,5 мес. при живой массе свиней 95–110 кг. Свиноводческие комплексы и промышленные фермы СПК и госхозов реализуют до 80 % мясной свинины. Мясной откорм возможен только на полноценных кормах, когда в 1 к. ед. содержится 115–117 г переваримого протеина. Среднесуточные приросты живой массы в первом периоде откорма – 550–600 г, во втором – 650 г. Во втором периоде откорма содержание переваримого протеина в 1 к. ед. меньше – 98–100 г. Этот тип откорма требует, в основном, полнорационных комбикормов при минимальном расходе сочных и грубых. На 1 кг прироста живой массы расходуется до 4 к. ед.

Беконный откорм, дающий качественную свинину, ведется по специальной программе. На откорм ставятся подвинки скороспелых пород, а также их помеси живой массой до 30 кг в возрасте до трех месяцев. Откорм заканчивают в возрасте свиней 7–8 мес., когда они весят 90–100 кг и имеют толщину шпика 1,5–3,5 см. На заключительном этапе откорма добиваются максимальных суточных привесов свиней.

Для *откорма до жирных кондиций* – сальных и полусальных – используются преимущественно животные, выбракованные из основного стада – свиноматки и хряки живой массой 250–300 кг (сальный откорм) и молодняк, еще не закончивший рост, живой массой 120–150 кг (полусальный). Продолжительность откорма – 90–100 дней, за это время живая масса животных увеличивается на 50–70 %. Используются все виды кормов, содержание переваримого протеина в 1 к. ед. – 60–70 г.

Наиболее результативным является бесстрессовое мелкогрупповое содержание животных. При содержании откармливаемых свиней мелкими группами (10 гол.) прирост живой массы по сравне-

нию с крупногрупповым содержанием увеличивается на 6–9 %, затраты корма на 1 кг прироста снижаются на 3–8 %.

Опыт работы свиноводческих ферм и комплексов показывает, что площадь логова также оказывает значительное влияние на продуктивность откармливаемых свиней. Лучшие показатели привесов при снижении удельных затрат кормов достигаются при обеспечении площади логова 0,8 м² на откармливаемую гол. Среднесуточный прирост живой массы откармливаемого молодняка в станках с удельной площадью 0,8 м² на 23 % выше, а затраты корма и рабочего времени на 1 т привеса, соответственно, на 25 и 20 % ниже по сравнению с этими же показателями при содержании свиней в станках с удельной площадью 0,4 м²/гол.

Важно правильно организовать поение свиней на откорме. Для водоснабжения ферм и комплексов используются водонапорные башни и безбашенные водокачки ВУ-5-30 с вихревым насосом. Для поения поросят используются сосковые (бесчашечные) поилки ПБС-1 и ПБП-1, а также сдвоенные чашечные поилки ПАС-2А. Автопоилки устанавливают в помещении и на выгульных дворах.

Благоприятный *микроклимат* в свиноводческих помещениях – одно из необходимых условий выращивания здорового молодняка. Для подачи воздуха используются осевые и центробежные вентиляторы, а также калориферы и электрокалориферы с водяным или паровым подогревом. Свиноводческие фермы оборудуют приточно-вытяжными вентиляционными системами (трубчатыми и жалюзными).

На *удаление и утилизацию навоза* приходится до 50–60 % от всех трудовых затрат по уходу за животными. Навоз из помещений удаляется скребковыми транспортерами ТСН-3,0Б, ТСН-2, ТСН-160, ТС-1 и навозоуборочными установками УС-15 и УС-250. Также используются самотечная система удаления навоза непрерывного действия, отстойно-лотковая, смывная лотковая, смывная бесканальная, рециркуляционная и комбинированная системы.

5.1.9. Основные направления повышения эффективности производства продукции свиноводства

В структуре издержек производства продукции свиноводства 55–70 % составляют корма; 15–20 – затраты на оплату энергоресурсов, в том числе на обеспечение микроклимата; 11–18 – расходы на содержание техники, зданий и сооружений (ремонт, амортизация); 4–7 % – затраты на оплату труда. С учетом структуры этих затрат,

главное внимание при разработке инвестиционных проектов и бизнес-планов по производству свинины должно быть сосредоточено на следующих наиболее важных направлениях:

- рациональное использование кормов, зданий и сооружений, энергетических ресурсов, машин и оборудования;
- создание условий для повышения продуктивности и использования генетического потенциала животных на основе применения новых технологий, способов механизации и автоматизации;
- оптимизация параметров производства с учетом рыночных механизмов. Объемы, вид продукции, ее качество, цена и другие параметры должны соответствовать требованиям рынка, обеспечивать конкурентоспособность и рентабельность отрасли.

Один из важнейших факторов эффективного производства свинины – система кормления животных, включающая способ подготовки и раздачи кормов. Животные должны быть обеспечены полноценными сбалансированными рационами по питательности (энергии), белку, микроэлементам, витаминам и аминокислотам. Они должны быть оптимальными по стоимости и учитывать особенности животных.

В отечественном свиноводстве применяются три основных типа кормления животных: концентратный, концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный. Концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный типы кормления являются более затратными по сравнению с концентратным.

Рациональное использование кормов обеспечивается за счет применения автоматизированных систем их раздачи с учетом потребностей отдельных животных или их групп. Путем нормирования кормления можно повысить продуктивность животных на 11–13 % при снижении удельных затрат кормов на 7–8 %.

Реальные резервы снижения затрат энергии на поддержание микроклимата в производственных помещениях – использование биологического тепла животных, внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, совершенствование конструкций зданий свиноводческих ферм и комплексов.

5.1.10. Индустриальные методы производства продукции птицеводства

В настоящее время Беларусь занимает одно из ведущих мест среди стран СНГ и Восточной Европы по производству продук-

ции птицеводства. В 2009 г. в нашей республике было произведено 3430 млн шт. яиц.

Основными производителями продукции птицеводства являются крупные специализированные птицефабрики.

Птицеводство республики раньше других отраслей животноводства перешло на индустриальные методы производства, которые предусматривают:

- создание на основе новейших достижений науки высокопродуктивных пород и кроссов птицы;
- применение систем машин и поточных технологических линий, обеспечивающих высокий уровень автоматизации технологических процессов, регулирование светового режима, температуры, газового состава и влажности в помещениях в соответствии с требованиями каждой возрастной группы птицы;
- интенсивное использование зданий, машин, оборудования, средств контроля и управления;
- производство продукции, готовой для потребления, – яиц, яичных продуктов, мяса птицы и продуктов его переработки;
- высокий уровень специализации производства на отдельных технологических стадиях, кооперации между цехами и подразделениями, а также интеграции между сельхозтоваропроизводителями (птицефабрики, госхозы) и перерабатывающими и комбикормовыми организациями АПК, селекционными центрами, предприятиями по созданию и производству средств механизации, автоматизации и т. п.;
- высокую эффективность и доходность организаций, обусловленные рациональным использованием ресурсов, высокие показатели продуктивности птицы и качества получаемой продукции.

5.1.11. Типы и размеры птицеводческих сельскохозяйственных организаций

Вместе с кооперацией и интеграцией в птицеводстве функционируют сельскохозяйственные организации с замкнутым технологическим циклом, когда в структуре одной организации создаются все необходимые цехи: родительского стада, инкубаторий, выращивания ремонтного молодняка, содержания промышленного стада. Основными производителями птицеводческой продукции продолжают оставаться крупные специализированные птицефабрики, доля которых в производстве яиц составляет свыше 75 %.

Птицеводство Республики Беларусь является наукоемкой отраслью, где эффективно используются новейшие достижения в области селекции, кормления, технологии и организации производства, переработки и реализации продукции, механизации, электрификации и автоматизации производства. В настоящее время в стране работают птицефабрики по производству яиц и бройлерного направления, племенные заводы, репродукторы I и II порядка, инкубаторные станции. На базе головных племязаводов и экспериментальных хозяйств успешно работают научно-производственные системы по птицеводству, которые обеспечивают племенной продукцией репродукторы РБ и стран СНГ.

К специализированным птицеводческим сельскохозяйственным организациям относятся:

- государственные птицефабрики – технически оснащенные узкоспециализированные сельскохозяйственные организации. Они производят птицеводческую продукцию равномерно в течение года, используя комбикорма промышленного производства;
- птицеводческие госхозы – сельскохозяйственные организации с углубленной специализацией, в которых развитие птицеводства рационально сочетается с другими отраслями сельского хозяйства, что позволяет эффективно применять землю, рабочую силу и производственные фонды. Они используют большие объемы кормов собственного производства, имеют высокий уровень механизации производственных процессов и производят пищевые яйца и мясо птицы на промышленной основе;
- птицеводческие фермы СПК и госхозов, производящие пищевые яйца и мясо птицы на кормах собственного производства;
- производственные объединения, для которых характерна специализация на выполнении какой-либо стадии технологического процесса (инкубация, выращивание ремонтного молодняка, производство пищевых яиц и мяса птицы или др.), концентрация производства и кооперация с другими организациями АПК при полной или частичной централизации в головной организации финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

Размеры птицеводческих хозяйств и ферм зависят от многих факторов, прежде всего от природных и экономических условий, наличия трудовых ресурсов в прилегающей зоне, способов содержания птицы, состояния кормовой базы и пр. Нормами технологического проектирования предусмотрены птицефабрики на 300, 400, 500 и 600 тыс. гол. с клеточным содержанием кур-несушек.

Бройлерные фабрики строятся вместимостью 1, 2, 3 и 8 млн цыплят, откармливаемых за год. Утиное мясо также целесообразнее производить в крупных специализированных хозяйствах, выращивающих от 500 тыс. до 1 млн утят в год. Размеры птицефабрик по выращиванию гусей и индюшат колеблются от 100 до 250 тыс. гол. в год, а хозяйственных ферм – от 30 тыс. гол. и выше за год.

Размер отрасли птицеводства в специализированных госхозах определяется посевными площадями зерновых культур и колеблется от 20 до 150 тыс. гол. Минимальная вместимость птицефермы при содержании кур на глубокой подстилке на сетчатых полах или в вольерах – 10 тыс. гол.

Размер родительского стада зависит от величины хозяйства. Так, при среднегодовом поголовье кур в промышленном стаде 25–100 тыс. родительское стадо должно составлять 15–20 %, при 200–300 тыс. – 12–15 %, при 400 тыс. и более – 8–10 %.

Наиболее рациональный размер инкубаторно-птицеводческих станций – не менее 90 тыс. яйце-мест единовременной закладки и 1 млн проинкубированных яиц в год. При этом размеры и размещение инкубаторно-птицеводческих станций зависят от потребности хозяйств и потребности населения зоны в суточном молодняке.

5.1.12. Основные технологии производства птицеводческой продукции

В птицеводстве важное место занимает технология воспроизводства кур яичного направления при их клеточном содержании. Мощность специализированных хозяйств, производящих племенные яйца и молодняк, составляет от 25 до 200 тыс. кур-несушек. Ремонтный молодняк селекционного стада кур при этой технологии выращивают в групповых клетках, кур и петухов селекционного ядра содержат в индивидуальных клетках с применением искусственного осеменения.

Воспроизводство кур мясного направления осуществляется при напольном содержании на глубокой подстилке в хозяйствах мощностью от 25 до 200 тыс. гол.

Производство пищевых яиц при содержании кур в клеточных батареях осуществляется в хозяйствах мощностью 50, 100, 200, 300, 400, 600 тыс., 1 млн и более кур-несушек промышленного стада. Затраты трудовых и материально-технических ресурсов на получение 1000 яиц при использовании этих технологий в зависимости от

интенсивности производства составляют: рабочего времени – от 1,8 до 0,9 чел.-ч; кормов – 1,8–1,4 к. ед., электроэнергии – 2,9–2,3 кВт-ч, тепловой энергии – 0,16–0,12 Гкал. Помимо пищевых яиц, товарной продукцией также являются суточные цыплята, мясо, перья, сверхремонтный молодняк, мясокостная мука и помет.

Для производства птицеводческой продукции применяется необходимый комплекс машин. Это инкубаторы, клеточные батареи, средства механизации: для облучения птицы и освещения помещений, поения, раздачи кормов, сбора, сортировки и упаковки яиц, уборки помета, его подсушивания и приготовления органических удобрений, обеспечения оптимального микроклимата в помещениях (подача свежего воздуха, его очистка, скорость движения воздуха, концентрация вредных газов, уровень звукового давления), для транспортировки, убой птицы, переработки и реализации продукции.

Важным фактором достижения высокой продуктивности птицы является продолжительность светового дня. При выращивании молодняка на 1-й неделе она должна быть равна 23 ч 20 мин, на 2-й – 17 ч и далее еженедельно уменьшаться на 30 мин. На 18-й неделе она должна быть равна 9 ч. После 20 недель продолжительность светового дня увеличивается еженедельно на 30 мин, доводится до 16–17 ч и устанавливается на этом уровне до конца продуктивного периода птицы. Для промышленного и родительского стада кур наиболее эффективным является прерывистый режим освещения, синхронизированный с биоритмом яйцекладки и процессом кормления птицы: освещение включается с 9:00 до 11:00, с 15:00 до 17:00 и с 01:00 до 02:30. Освещенность на уровне кормушек и поилок в 1-ю неделю выращивания молодняка должна быть не ниже 30 лк, со 2-й по 18-ю – 7–15 лк, с 19-й по 22-ю неделю – постепенно увеличивается до 25 лк и на этом уровне сохраняется до конца продуктивного периода.

Производство мяса птицы осуществляется в специализированных птицеводческих организациях АПК с различной мощностью – 250, 600, 800 тыс., 1 млн, 3, 6, 10 млн бройлеров в год. Технологией предусматривается содержание и выращивание бройлеров как в клеточных батареях, так и на глубокой подстилке на сетчатых полах. Специализированные хозяйства по выращиванию бройлеров имеют необходимый комплекс зданий и сооружений с инженерным оборудованием и средствами механизации для выполнения всех технологических процессов и операций (инкубаторий, убойных цех, цех подготовки органических удобрений, средства теплоснабжения, энерго-

обеспечения, водоснабжения, канализации стоков, хранения и переработки продукции и т. п.).

5.1.13. Пути повышения эффективности производства продукции птицеводства

В условиях рыночных отношений возросло значение факторов, влияющих на эффективность производства продукции птицеводства в крупных специализированных организациях АПК. Среди них следует выделить:

- ускорение обновления имеющейся материально-технической базы: проведение реконструкции и технического переоснащения действующих объектов современными системами и комплексами автоматизированных машин и оборудования;

- совершенствование технологий и технологических режимов по поддержанию параметров микроклимата, кормления птицы, удаления помета, теплоснабжения, облучения и освещения, позволяющих не только рационально использовать важнейшие материально-технические ресурсы (корма, энергию), но и оказывать влияние на повышение продуктивности птицы и качество получаемой продукции;

- глубокая и комплексная переработка выпускаемой продукции.

Влияние отмеченных факторов на повышение эффективности производства можно проследить на примере крупного специализированного предприятия – Республиканского унитарного сельскохозяйственного производственного предприятия (РУСПП) «1-я Минская птицефабрика».

«1-я Минская птицефабрика» является ведущим предприятием отрасли птицеводства и крупнейшим производителем куриных яиц в Беларуси. На начало 2010 г. на предприятии поголовье кур-несушек составляло 911,2 тыс. голов. В общем объеме производства яйца куриные пищевые, в том числе перепелиные, составили 74 %. Остальная часть продукции приходится на производство мяса птицы, говядины, молока, колбасных изделий и полуфабрикатов. Яйценоскость кур-несушек составила более 300 яиц на 1 гол. в год.

В структуре производственной себестоимости яиц 71,4–76,3 % занимают корма, 3–4 % – расходы на оплату труда, 20–22 % – затраты на энергоресурсы, услуги транспорта.

Птицефабрика полностью оснащена современным оборудованием немецкой фирмы «Биг Дачмен», но при этом до 45 % комплектующих были произведены на белорусских предприятиях. Благодаря примене-

нию прогрессивных ресурсосберегающих технологий ежегодно экономится до 4 тыс. т комбикормов, в 2 раза уменьшен расход воды, на 30 % снижены затраты на электроэнергию. На птицефабрике на основе сбалансированного кормления птицы, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, благодаря высокой квалификации персонала, использованию технологий глубокой переработки продукции достигнуты высокие экономические показатели. Так, расход корма на 1000 яиц составил 1,45 ц к. ед., рентабельность реализованной продукции достигла 9 %.

Для повышения эффективности производства в сельскохозяйственных организациях птицеводства необходимо широко внедрять следующее современное оборудование:

- клеточное оборудование для выращивания и содержания птицы с применением экологически чистой технологии ленточного пометоудаления;

- усовершенствованные комплекты напольного оборудования для выращивания и содержания птицы мясных пород и селекционной птицы яичных пород, обеспечивающие экономии сырьевых, энергетических и трудовых ресурсов от 5 до 35 %;

- инкубаторы с автоматикой для поддержания технологических режимов и камерами из трехслойных панелей, повышающие вывод молодняка на 2–5 %;

- новые комплекты машин для автономного обогрева птичников газовыми теплогенераторами;

- модульные полуавтоматические машины и автоматизированные линии для товарной обработки пищевых яиц производительностью от 9 до 36 тыс. шт. в час, обеспечивающие рост производительности труда в 2–3 раза;

- автоматизированные линии для переработки бройлеров производительностью 3 и 6 тыс. гол. в час;

- новые отопительно-вентиляционные системы с эжекционными воздухораспределителями-увлажнителями (ЭВУ);

- линейные светильники (ЛС) для локальной подсветки кормушек.

5.1.14. Определение себестоимости продукции животноводства

Учет затрат и выхода продукции крупного рогатого скота (КРС) ведется отдельно по молочному и мясному направлениям животноводства. Главным критерием экономической эффективности мо-

лочного скотоводства являются надои молока, мясного – привесы (приросты) живой массы.

Объектами учета затрат по КРС молочного направления являются:

- основное молочное стадо, по которому учитываются затраты на содержание коров и быков-производителей;
- животные на выращивании и откорме, по которым учитываются затраты на выращивание телочек и бычков всех возрастов;
- откорм коров, быков-производителей, выбракованных из основного стада.

Объекты калькуляции в молочном скотоводстве – молоко и приплод, их калькуляционные единицы – 1 ц молока и 1 гол. приплода.

В молочном скотоводстве себестоимость молока и приплода исчисляется следующим образом. Из общей суммы затрат на содержание основного молочного стада вычитается стоимость побочной продукции (навоза, шерсти-линьки и т. д.).

Стоимость навоза по молочному стаду ($C_{пп}$) определяется по формуле:

$$C_{пп} = C_n \cdot N_{вн} \cdot N_{ж},$$

где C_n – себестоимость 1 т навоза, руб.;

$N_{вн}$ – норма выхода навоза на 1 гол. в год (8 т);

$N_{ж}$ – среднегодовое поголовье животных, гол.

Из оставшейся суммы затрат 90 % относится на молоко и 10 % – на приплод. Разделив полученные данные о затратах по производству конкретных видов продукции на ее общее количество, получают себестоимость 1 ц молока и 1 гол. приплода.

Себестоимость 1 ц молока определяется по формуле:

$$C_{1ц\ мол} = \frac{(\sum I_{пр} - C_{пп}) \cdot 90}{V_M \cdot 100},$$

где $\sum I_{пр}$ – сумма производственных затрат на содержание стада коров;

$C_{пп}$ – стоимость побочной продукции (навоза);

V_M – валовой надой молока, ц.

Себестоимость 1 гол. приплода рассчитывается по формуле:

$$C_{1гол} = \frac{(\sum I_{пр} - C_{пп}) \cdot 10}{N_{пр} \cdot 100},$$

где $N_{пр}$ – поголовье приплода, гол.

Себестоимость молока ($C_{бм}$) может быть также определена по формуле:

$$C_{бм} = \frac{\sum I_{пр} - C_{пп}}{V_M + N_{пр} \cdot K_{пс}},$$

где $\sum I_{пр}$ – сумма производственных затрат на содержание коров;

$C_{пп}$ – стоимость побочной продукции (навоза);

V_M – валовой надой молока, ц;

$N_{пр}$ – количество полученного (делового) приплода, гол.;

$K_{пс}$ – коэффициент перевода сопряженной продукции (приплода) в основную (молоко).

Себестоимость прироста живой массы молодняка всех возрастов и взрослых животных, выбракованных из основного стада и поставленных на откорм, определяется с учетом расходов на их содержание. Себестоимость 1 ц прироста живой массы исчисляют делением суммы затрат (за вычетом стоимости побочной продукции) на количество центнеров прироста живой массы.

Прирост живой массы скота и птицы (Δm) определяют по формуле:

$$\Delta m = m_k + m_{реал} + m_{внутр} - m_{купл} - m_{припл} - m_n,$$

где m_k – масса животных на конец периода выращивания, ц;

$m_{реал}$ – масса животных, реализованных по всем каналам сбыта, ц;

$m_{внутр}$ – масса животных, мясо которых использовано на внутрихозяйственные нужды, ц;

$m_{купл}$ – масса приобретенных животных, ц;

$m_{припл}$ – масса приплода, ц;

m_n – масса животных на начало периода выращивания, ц.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы животных на откорм ($C_{1ц пр}$) определяют по формуле:

$$C_{1ц пр} = \frac{\sum I_{сод.ж.} - C_{пп}}{\Delta m},$$

где $\sum I_{сод.ж.}$ – производственные затраты (издержки) на содержание животных;

$C_{пп}$ – стоимость побочной продукции;

Δm – прирост живой массы, ц.

В специализированных свиноводческих хозяйствах учет затрат и калькуляцию себестоимости производят с учетом следующих технологических групп свиней:

- основное стадо;
- молодняк свиней в возрасте от 2 до 4 мес.;
- молодняк свиней старше 4 мес. и свињи на откорме.

В свиноводческих комплексах калькуляционные расчеты могут составляться и по другим производственно-технологическим группам свиней или по каждому цеху в отдельности в соответствии с принятой технологией содержания, выращивания и организации производства.

В неспециализированных хозяйствах учет затрат и выхода продукции осуществляется в целом по отрасли.

По основному стаду свиней объектами калькуляции являются:

- прирост живой массы;
- живая масса поросят в возрасте до 2 мес.;
- 1 гол. приплода на момент отъема.

По основному стаду свиней *себестоимость 1 ц прироста массы поросят до отъемного возраста* (как правило, в возрасте до двух месяцев) рассчитывается делением затрат по содержанию основного стада свиней (за исключением стоимости побочной продукции) на количество центнеров полученного прироста живой массы, включая живую массу приплода при рождении:

$$C_{1ц пр} = \frac{\sum I_{\text{сод.ж.}} - C_{\text{пп}}}{\Delta m + m_{\text{припл}}},$$

где Δm – прирост живой массы, ц;

$m_{\text{припл}}$ – масса приплода, ц.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы учетных групп свиней на доращивании и откорме исчисляют, делением затрат по соответствующей группе (за исключением стоимости побочной продукции) на количество полученных центнеров прироста живой массы по этой группе свиней:

$$C_{1ц пр} = \frac{\sum I_{\text{сод.ж.}} - C_{\text{пп}}}{\Delta m} = \frac{C_{\text{пр}}}{\Delta m},$$

где $C_{\text{пр}}$ – себестоимость прироста живой массы учетных групп свиней на доращивании и откорме.

Себестоимость продукции птицеводства исчисляют на основе данных раздельного учета затрат по содержанию взрослого стада и молодняка птицы применительно к технологии их выращивания в конкретных производственных условиях.

Себестоимость продукции птицеводства исчисляется в следующей последовательности:

- 1) себестоимость продукции взрослого стада птицы, поскольку яйца могут быть использованы цехом инкубации;
- 2) себестоимость суточных птенцов;
- 3) фактическая себестоимость прироста живой массы по всем технологическим группам молодняка птицы;
- 4) себестоимость живой массы птицы.

По промышленному и родительскому стаду кур и по взрослой птице других видов (утки, гуси, индейки и т. д.) исчисляется *себестоимость 1000 шт. яиц*. Для этого из общей суммы затрат на содержание взрослого стада птицы ($I_{\text{сод}}$) исключают стоимость побочной продукции ($C_{\text{пп}}$) – пуха, пера, помета, битых яиц:

$$C_{1000я} = \frac{I_{\text{сод}} - C_{\text{пп}}}{N_{я}} \cdot 1000,$$

где $N_{я}$ – количество полученных яиц, шт.

В таком же порядке определяется себестоимость пищевых яиц, а также яиц, полученных от других видов птицы.

По молодняку всех видов птицы калькулируется и себестоимость прироста живой массы. Для определения *себестоимости 1 ц прироста живой массы*, необходимо сумму затрат по выращиванию молодняка ($I_{\text{выр}}$) (за вычетом стоимости побочной продукции ($C_{\text{пп}}$)) разделить на количество центнеров полученного прироста живой массы. Яйца от молодняка птицы считаются побочной продукцией и оцениваются по ценам реализации.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы определяют по формуле:

$$C_{1ц пр} = \frac{I_{\text{выр}} - C_{\text{пп}}}{\Delta m},$$

где Δm – прирост живой массы, ц.

Себестоимость 1 ц живой массы молодняка птицы исчисляется так же, как и себестоимость 1 ц живой массы молодняка крупного рогатого скота, свиней и других видов животных.

Себестоимость 1 ц живой массы ($C_{\text{бжв}}$) рассчитывают по формуле:

$$C_{\text{бжв}} = \frac{C_{\text{жн}} + C_{\text{купл}} + C_{\text{припл}} + \sum I_{\text{сод.ж.}}}{m_{\text{ж.пог.}}},$$

где $C_{\text{жн}}$ – стоимость (себестоимость) живой массы на начало периода;
 $C_{\text{купл}}$ – стоимость купленных животных;
 $C_{\text{припл}}$ – себестоимость приплода;
 $\sum I_{\text{сод.ж.}}$ – производственные затраты (издержки) на содержание животных;
 $m_{\text{ж.пог.}}$ – живая масса поголовья, ц.

5.1.15. Контрольные вопросы:

1. Раскройте значение животноводства как важной отрасли сельского хозяйства для экономики Беларуси.
2. Какие отрасли животноводства развиваются в Беларуси?
3. Какие направления выделяют в скотоводстве республики?
4. Какие три типа свиноводческих организаций выделяют по форме организации?
5. В каких основных направлениях развивается коневодство в республике?
6. Какие основные направления выделяют в отечественном птицеводстве?
7. Каких животных в основном разводят в звероводческих хозяйствах Беларуси?
8. Какие основные виды продукции дает отечественное кролиководство?
9. Какое направление преобладает в настоящее время в отечественном пчеловодстве?
10. Какие факторы влияют на систему ведения и специализацию подотраслей животноводства?
11. От каких наиболее важных факторов зависят организационные основы развития скотоводства и экономическая эффективность ведения этой отрасли?
12. Назовите основные факторы, влияющие на увеличение производства молока.
13. Назовите основные способы содержания скота. Дайте характеристику каждому из них.
14. Какие варианты содержания животных могут применяться при привязном и беспривязном способах?
15. Перечислите разделы оборота стада.

16. По какой формуле определяют среднегодовое поголовье животных по половозрастным группам?

17. Какие методики могут применяться при обосновании продуктивности животных?

18. На какие виды подразделяется продукция животноводства?

19. Какая продукция в животноводстве относится к основной, какая – к сопряженной, к побочной?

20. На какую продукцию в животноводстве составляется калькуляция?

21. Назовите производственные затраты, которые включают в себестоимость продукции животноводства.

22. По какой формуле определяют себестоимость молока?

23. По какой формуле определяют прирост живой массы скота и птицы?

24. По какой формуле определяют себестоимость 1 ц прироста живой массы животных на откорме?

25. По какой формуле определяют себестоимость 1 ц живой массы скота и птицы?

26. Какие показатели относятся к показателям эффективности продукции животноводства?

27. Раскройте значение свиноводства (как отрасли) для экономики Беларуси.

28. Назовите основные факторы, влияющие на организацию производства свинины.

29. На какие две большие группы можно разделить свиноводческие хозяйства?

30. Какие сельскохозяйственные организации входят в группу племенных свиноводческих хозяйств?

31. Какие сельскохозяйственные организации входят в группу товарных свиноводческих организаций?

32. На какие основные этапы разделяется производство свинины?

33. Что обычно включает планирование развития свиноводства?

34. Назовите и охарактеризуйте основные технологии производства свиноводческой продукции, применяемые на отечественных предприятиях АПК.

35. Какие виды откорма свиней (в зависимости от конечной продукции) используются в отечественных сельскохозяйственных организациях?

36. На каких наиболее важных направлениях повышения эффективности производства продукции свиноводства должно быть со-

средоточено главное внимание при разработке инвестиционных проектов и бизнес-планов?

37. Что предусматривают индустриальные методы производства птицеводческой продукции?

38. Назовите организации АПК, которые относятся к специализированным птицеводческим сельскохозяйственным организациям.

39. От каких факторов зависят размеры птицеводческих хозяйств и ферм?

40. Назовите и охарактеризуйте основные технологии производства птицеводческой продукции, применяемые в отечественных организациях АПК.

41. Какие факторы наиболее весомо влияют на эффективность производства продукции птицеводства в крупных специализированных сельскохозяйственных организациях в условиях рыночных отношений?

42. Какое современное оборудование необходимо широко внедрять сельскохозяйственным организациям птицеводства для повышения эффективности производства?

5.2. Задания для самостоятельного выполнения

Задание 5.2.1

Изучить и оценить основные показатели продуктивности животноводства

Цели задания:

1. Проанализировать изменение поголовья скота по видам (по годам); особое внимание обратить на выполнение плана маточного поголовья по видам скота, а также изменение плотности поголовья скота в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий. Перечислить показатели, характеризующие специализацию хозяйств.

2. Проанализировать изменения продуктивности животных по их видам (по годам). Выяснить причины этих изменений, сопоставляя изменения уровня интенсивности, уровня кормления и условий содержания животных.

3. Наметить систему мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов в интересах дальнейшего повышения продуктивности животноводства хозяйства.

Исходные данные

Данные для анализа изменения поголовья скота по видам использовать из формы № 13-АПК годового отчета сельскохозяйственной организации и записать в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Поголовье скота и птицы (на конец года)

Вид и группа скота и птицы	Фактически голов			Структура стада, %
	20__ г.	20__ г.	20__ г.	
Крупный рогатый скот (всего),				100
в т.ч. коровы				
Свиньи (всего),				100
в т.ч. свиноматки основные				
Овцы (всего),				100
в т.ч. овцематки				
Птица (всего),				100
в т.ч.: куры				
гуси				
утки				
индейки				
Лошади (всего),				100
в т.ч. рабочие				
Кролики (всего),				100
в т.ч. матки				
Всего скота (условных гол.)				
Количество пчелосемей				

Данные для анализа изменения продуктивности по видам животных использовать из формы № 13-АПК годового отчета сельскохозяйственной организации и записать в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Основные показатели продуктивности животноводства

Показатель	Годы			В среднем за 3 года
	20	20	20	
Деловой выход приплода, гол.:				
телята (на 100 коров)				
поросята (на 100 свиней)				
ягнята				
жеребята				
крольчата				
Среднесуточный привес, г:				
молодняк крупного рогатого скота (КРС) и скота на откорме				
молодняк свиней старше 2 мес. и свиней на откорме				
Удой молока на 1 среднегодовую корову, кг				
Средний % жира в молоке				
Настриг шерсти на 1 овцу, кг				
Получено яиц на 1 несушку, шт.				
Товарного меда на 1 пчелосемью, кг				
Производство мяса (жив. вес) в расчете, ц:				
на 1 корову				
1 основную свиноматку				
1 овцу				
1 гол. птицы				
Средний живой вес 1 гол., реализованной на мясо, кг:				
крупный рогатый скот				
свиньи				
овцы				
куры				
утки				
гуси				
индейки				
кролики				

Коэффициенты перевода физического поголовья животных и птицы в условные головы крупного рогатого скота приведены в табл. 5.8, 5.9. При переводе племенного скота в условные головы приведенные коэффициенты по соответствующим видам скота, птицы и др. животных повышают на 40 %.

Таблица 5.8

Коэффициенты перевода физического поголовья животных и птицы в условные головы

Виды и возрастные группы скота	Переводные коэффициенты для зоотехнической службы	Переводные коэффициенты для ветеринарной службы	
		общественное стадо	индивидуальное стадо
1	2	3	4
Коровы и быки (среднегодовые)	1,0	1,0	1,36
Молодняк крупного рогатого скота, взрослый скот на откорме и выпасе (среднегодовой)	0,66	0,79	0,46
Свиньи всех возрастов (среднегодовые)	0,3	0,70	1,05
Свиноматки (среднегодовые)	0,5	–	–
Овцы, за исключением каракульских, и козы всех возрастов (среднегодовые)	0,06	0,41	0,60
Овцы романовской породы	0,10	–	–
Каракульские овцы всех возрастов (среднегодовые)	0,1	–	–
Лошади, верблюды и рабочие волы всех возрастов (среднегодовые)	0,66	0,66	1,00
Птица взрослая (на конец года)	0,025	0,025	0,019
Молодняк птицы (среднегодовой)	0,002	0,002	0,002
Самки норки основного стада	0,2	0,08	0,08
Самки песца основного стада	0,6	0,24	–

Окончание табл. 5.8.

1	2	3	4
Самки лисицы основного стада	0,5	0,20	–
Самки соболя основного стада	0,4	0,16	–
Самки кролика основного стада	0,16	0,06	0,07
Самки нутрии основного стада	0,08	0,16'	0,12
Пчелосемьи (на конец года)	0,20	0,20	0,20
Собаки	–	–	0,16
Кошки	–	–	0,08

Таблица 5.9

Коэффициенты перевода с.-х. животных в условные головы

Вид с.-х. животных	Коэффициент
Коровы	1,000
Быки-производители, рабочие волы	1,500
Молодняк КРС (старше года)	0,500
Молодняк КРС (до года)	0,380
Молодняк (в среднем)	0,600
Лошади (в среднем)	1,000
Молодняк лошадей (старше 1 года)	0,680
Молодняк лошадей (до 1 года)	0,400
Свиньи	0,500
Свиньи (старше 4-х месяцев)	0,250
Поросята (до 4-х месяцев)	0,050
Свиньи (в среднем)	0,300
Овцы и козы (взрослые)	0,100

Окончание табл. 5.9.

Вид с.-х. животных	Коэффициент
Молодняк овец и коз	0,060
Овцы (в среднем)	0,100
Куры (взрослые)	0,015
Куры (молодняк)	0,001
Утки (взрослые)	0,021
Утки (молодняк)	0,004
Гуси (взрослые)	0,028
Гуси (молодняк)	0,010
Индейки (взрослые)	0,022
Индейки (молодняк)	0,008
Птица (в среднем)	0,020

Задание 5.2.2

Определить:

1. Валовой прирост живой массы коров за год.
2. Среднесуточный прирост (в среднем) по стаду.

Исходные данные для выполнения задания приведены в табл. 5.10.

Таблица 5.10

Исходные данные для выполнения задания

Параметры, единицы измерения	№ варианта (определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента)									
	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Поголовье коров на начало года, гол.	1060	1120	1180	1240	1300	1360	1420	1480	1540	1600

Окончание табл. 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Живая масса на начало года, ц	5830	6496	6844	7192	7540	7888	8236	8584	8932	9280
Поголовье коров на конец года, гол.	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550
Живая масса прихода, ц	670	700	730	760	790	820	850	880	910	940
Живая масса расхода, ц	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770

Методика решения

Массу скота определяют на начало и конец года, а также при переводе из группы в группу. Массу скота на начало и конец года рассчитывают путем умножения массы одной гол. скота соответственно на поголовье скота, имеющегося на начало и конец года.

Массу приплода определяют путем умножения массы одного теленка при рождении (25–30 кг) на поголовье приплода. Масса при выбытии из этой группы определяется (с учетом прироста, полученного телятами за время нахождения в данной группе) как произведение планового среднесуточного прироста на количество дней нахождения. Масса при выбытии из младшей группы будет считаться массой поступления в старшую группу и т. д.

Валовой прирост определяют двумя способами.

Первый способ: валовой прирост по группе рассчитывают ежемесячно на основе среднего поголовья и планируемой продуктивности. Для облегчения расчетов предварительно определяют прирост одной гол. в месяц в тот или иной период (среднее число дней в месяце принимают за 30,5), а затем, умножив найденную величину на среднее поголовье в месяц, определяют валовой прирост за месяц. Весь прирост по половозрастной группе за год определяют как сумму валовых приростов за 12 мес.

Второй способ определения валового прироста на основе движения живой массы в течение года в сводном обороте стада:

$$\Delta m = m_k + m_p + m_{\text{пер}} - m_n - m_{\text{пос}} - m_{\text{припл}}$$

где Δm – валовой прирост, ц;

m_k – общая масса группы скота на конец года, ц;

m_p – общая масса реализуемого скота, ц;

$m_{\text{пер}}$ – общая масса скота, переведенного в другие группы и на другие фермы, ц;

m_n – общая масса группы скота на начало года, ц;

$m_{\text{пос}}$ – общая масса скота, поступившего из других групп и с других ферм, ц;

$m_{\text{припл}}$ – общая масса приплода, ц.

Прирост по одной половозрастной группе, найденный при определении помесных оборотов стада, должен быть количественно равен тому значению, которое было определено в сводном обороте стада по живой массе скота. Если окажется, что прирост в сводном обороте больше, чем получается в помесных оборотах, следует уменьшить живую массу в расходной части оборота.

После определения валового прироста по каждой половозрастной группе подводят итоги в целом по стаду и находят среднесуточный прирост:

$$\Delta m_{\text{срj}} = \frac{\Delta m_{\text{вj}} \cdot 100\,000}{N_{\text{срj}} \cdot 365},$$

где $\Delta m_{\text{срj}}$ – среднесуточный прирост в среднем по стаду j -й группы животных, г;

$\Delta m_{\text{вj}}$ – валовой прирост соответствующей j -й половозрастной группы скота (кроме коров и быков-производителей), ц;

$N_{\text{срj}}$ – среднегодовое поголовье по j -й группе.

Пример выполнения задания:

1. Определяется средняя живая масса одной коровы по стаду на начало года, ц:

$$m_{\text{сн}} = \frac{m_n}{N_{\text{кн}}}$$

Для варианта 0:

$$m_{\text{сн}} = \frac{5830}{1060} = 5,50 \text{ ц.}$$

2. Рассчитывается валовой прирост живой массы коров за год, ц:

$$\Delta m = m_k + m_p + m_{\text{пер}} - m_n - m_{\text{пос}} - m_{\text{припл}} = m_{\text{сн}} N_{\text{кк}} + m_p - m_n - m_{\text{пос}},$$

Для варианта 0:

$$\Delta m = 5,50 \cdot 1100 + 680 - 5830 - 670 = 230 \text{ ц.}$$

Задание 5.2.3

Определить себестоимость 1 ц молока.

Исходные данные

На молочно-товарной ферме содержится 600 коров, которые размещены на одной ферме в трех коровниках. Содержание коров привязное. Продолжительность стойлового периода – 200 дней, пастбищного – 165. Годовой удой молока на корову – 3500 кг. Выход телят составляет 562 т. 1 т приплода (телята) приравнивается к стоимости 0,15 т молока.

Суточные нормы кормления на гол. (кг):

в стойловый период:

- грубые корма: солома – 3,5, сено – 3,5,
- сочные корма: силос – 40, корнеплоды – 10,
- концентраты – 3;

в пастбищный период:

- зеленые корма – 60,
- концентраты – 2.

Ежедневный расход подстилки (соломы):

- в зимний период – 4 кг,
- в летний – 2 кг на гол.

Стоимость кормов приведена в табл. 5.11.

Таблица 5.11

Стоимость кормов

Наименование кормов	Стоимость 1 ц, у. е./ц
Солома	0,81
Сено	2,18
Силос	2,75
Корнеплоды	3,8
Концентраты (зерно)	9,2
Зеленые корма	0,93
Подстилка	0,7

Годовые эксплуатационные затраты:

- оплата труда с начислениями – 32 041 (у. е.);
- амортизация машин и оборудования, построек – 15 714 (у. е.);
- текущий ремонт машин и оборудования, построек – 17 849 (у. е.);
- стоимость горючего и смазочных материалов – 11 685 (у. е.);
- стоимость электроэнергии – 5776 (у. е.);
- стоимость тепловой энергии – 2525 (у. е.);
- затраты на хранение машин – 1816 (у. е.).

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы – 13 % от суммы прямых затрат на заработную плату, амортизацию и текущий ремонт.

Стоимость навоза – 36 300 (у. е.).

Норма расхода воды на корову в сутки – 80 л, в том числе горячей – 15 л.

Стоимость 1 м³ воды: без подогрева – 0,5 у. е., с подогревом – 1 у. е.

Методические указания

Полные издержки на производство молока могут быть определены по формуле:

$$I_{\text{полн}} = I_{\text{к}} + I_{\text{п}} + I_{\text{э}} + I_{\text{общ}} + I_{\text{вет}},$$

где $I_{\text{к}}$ – затраты на корма (у. е.);

$I_{\text{п}}$ – затраты на подстилку (у. е.);

$I_{\text{э}}$ – годовые эксплуатационные затраты (у. е.);

$I_{\text{общ}}$ – общепроизводственные и общехозяйственные расходы (у. е.);

$I_{\text{вет}}$ – расходы на ветобслуживание (у. е.).

Годовые эксплуатационные затраты:

$$I_{\text{э}} = I_{\text{зп}} + I_{\text{нач}} + I_{\text{а}} + I_{\text{р}} + I_{\text{гсм}} + I_{\text{эн}} + I_{\text{хр}} + I_{\text{в}},$$

где $I_{\text{зп}}$ – оплата труда (у. е.);

$I_{\text{нач}}$ – начисления на социальные нужды (у. е.);

$I_{\text{а}}$ – амортизация машин и оборудования, построек (у. е.);

$I_{\text{р}}$ – текущий ремонт машин и оборудования, построек (у. е.);

$I_{\text{гсм}}$ – стоимость горючего и смазочных материалов (у. е.);

$I_{\text{эн}}$ – стоимость электрической и тепловой энергии (у. е.);

$I_{\text{хр}}$ – затраты на хранение машин (у. е.);

$I_{\text{в}}$ – затраты на воду (у. е.).

Полная производственная себестоимость 1 ц молока может быть определена по формуле:

$$C_m = \frac{I_{\text{полн}} - C_n}{V_m + B_{\text{пр}} \cdot K_{\text{пс}}},$$

где C_n – стоимость побочной продукции (навоза);

V_m – валовое производство молока, ц;

$B_{\text{пр}}$ – сопряженная продукция (приплод), которая по соответствующим коэффициентам переводится в основную, ц;

$K_{\text{пс}}$ – коэффициент перевода сопряженной продукции (приплода) в основную (молоко).

Задание 5.2.4

Определить фактическую себестоимость 1 ц молока и 1 гол. приплода КРС (молочного направления).

Исходные данные приведены в табл. 5.12.

Таблица 5.12

Исходные данные

Показатель (за год)	Значение
1. Затраты на содержание основного молочного стада, тыс. руб.	2 915 200
2. Получено:	
– молока, ц	21 100
– приплода, гол.	925
3. Стоимость побочной продукции, тыс. руб.	13 100

Методические указания

Себестоимость 1 ц молока определяется по формуле:

$$C_{1\text{ц мол}} = \frac{(\sum I_{\text{пр}} - C_{\text{пн}}) \cdot 90}{V_m \cdot 100},$$

где $\sum I_{\text{пр}}$ – сумма производственных затрат на содержание стада коров;

$C_{\text{пн}}$ – стоимость побочной продукции (навоза);

V_m – количество полученного молока, ц.

Себестоимость 1 гол. приплода рассчитывается по формуле:

$$C_{1\text{гол}} = \frac{(\sum I_{\text{пр}} - C_{\text{пн}}) \cdot 10}{N_{\text{пр}} \cdot 100},$$

где $N_{\text{пр}}$ – поголовье приплода, гол.

Задание 5.2.5

Определить фактическую себестоимость 1 ц прироста живой массы и 1 ц живой массы молодняка КРС на выращивании и на откорме.

Исходные данные

Затраты на содержание молодняка КРС и взрослого скота на откорме за год – 5653,1 млн руб.; стоимость побочной продукции – 23,1 млн руб.

Движение поголовья по группе молодняка КРС и взрослого скота на откорме показано в табл. 5.13.

Таблица 5.13

Движение поголовья по группе молодняка КРС и взрослого скота на откорме

Показатель	Количество гол.	Живая масса, ц	Сумма, тыс. руб.
1. Остаток на начало года	2400	6280	5 850 300
2. Поступило в течение года:			
– приплод	925	250	Из задания 5.2.4
– прирост живой массы	–		
– из других групп	500	1290	1 190 908
– со стороны	20	110	101 890
3. Выбыло в течение года:			
– переведено в основное стадо	330	1420	
– реализация	1390	4380	
– падеж, отнесенный за счет виновных лиц	5	6	
– падеж, отнесенный на издержки производства	7	3	–
4. Остаток на конец года	2113	6020	

Задание 5.2.6

Определить фактическую себестоимость 1 тыс. шт. яиц.

Исходные данные приведены в табл. 5.14

Таблица 5.14

Исходные данные

Показатель	Значение
1. Затраты на содержание взрослых кур за отчетный год, тыс. руб.	313 772
2. Стоимость побочной продукции, тыс. руб.	5730
3. Фактическая себестоимость реализованных взрослых кур, тыс. руб.	12 560
4. Выручка от реализации кур, тыс. руб.	11 520
5. Получено за год яиц, тыс. шт.	3390

Задание 5.2.7

Распределить поголовье коров по цехам поточно-цехового содержания.

Исходные данные

На молочно-товарной ферме содержится 650 коров ($N_k = 650$ гол.) при сравнительно равномерных отелах по месяцам года. В хозяйстве созданы 4 цеха: цех сухостойных коров, в котором они содержатся 55 дней ($D_{ск} = 55$ дн.), цех отела – 36 дней ($D_{от} = 36$ дн.), цех раздоя и осеменения – 91 день ($D_{рос} = 91$ дн.), цех производства молока – 183 дня ($D_{пм} = 183$ дн.).

Задание 5.2.8

Определить структуру стада КРС при его простом воспроизводстве.

Исходные данные

Удельный вес коров составляет 40 % на каждые 100 гол. стада КРС мясомолочного направления. Срок использования коров при их браковке составляет 5 лет.

Задание 5.2.9

Определить:

- 1) количество циклов производства поросят в течение года;
- 2) реализуемое поголовье откормочных свиней в каждом цикле.

Исходные данные

В свиноводческом комплексе на 54 тыс. гол. реализуемого поголовья в год в каждой производственной группе имеется по 70 свиноматок, выход поросят от свиноматки в опоросе – 9,5 гол., сохранность поросят составляет 92 %.

Задание 5.2.10

Определить реализуемое (в расчете на 100 гол.) и выходное поголовье свиней комплекса.

Исходные данные

Структура стада и реализуемое поголовье свиней свиноводческого комплекса приведены в табл. 5.15.

Таблица 5.15

Структура стада и реализуемое поголовье свиней свиноводческого комплекса

Группы скота	Значение, %
Хряки-производители	0,25
Всего свиноматок	7,5
Поросята:	
– сосуны	12,9
– отъемные	31,7
Откормочное поголовье	45
Ремонтные свинки	2,65
Всего	100
Реализуемое поголовье свиней, гол.	24 000

На один опорос от одной свиноматки планируется получить 9,3 поросенка. Количество опоросов на одну свиноматку в год – 2,04. Отходы молодняка составляют 8,1 % от общего поголовья приплода. Ежегодно бракуется 38 % поголовья маток и хряков.

5.3. Примеры решения задач

Пример 5.3.1

Распределить поголовье коров по цехам поточно-цехового содержания.

Исходные данные

На молочно-товарной ферме содержится 820 коров ($N_k = 820$ гол.) при сравнительно равномерных отелах по месяцам года.

Решение

В зависимости от физиологического состояния коровы распределяются в крупные технологические цехи, по которым перемещаются в соответствии с заданным ритмом. Работники специализируются на обслуживании коров по цехам. Обычно создаются 4 цеха: цех сухостойных коров, в котором они содержатся 50 дней ($D_{ск} = 50$ дн.), цех отела – 25 дней ($D_{от} = 25$ дн.), цех раздоя и осеменения – 90 дней ($D_{рос} = 90$ дн.), цех производства молока – 200 дней ($D_{пм} = 200$ дн.). Всего 365 дней ($D_{г} = 365$ дн.).

Данную задачу можно решить двумя способами.

1 способ. Число оборотов коров в течение года в цехе определяется делением 365 дней на среднюю продолжительность их пребывания в цехе.

В цехе сухостойных коров количество оборотов в течение года составляет:

$$n_{об ск} = D_{г}/D_{ск} = 365 : 50 = 7,3;$$

– в цехе отела:

$$n_{об от} = D_{г}/D_{от} = 365 : 25 = 14,6;$$

– в цехе раздоя и осеменения:

$$n_{об рос} = D_{г}/D_{рос} = 365 : 90 = 4,06;$$

– в цехе производства молока:

$$n_{об пм} = D_{г}/D_{пм} = 365 : 200 = 1,83.$$

Число скотомест в цехе равно численности поголовья животных, деленной на соответствующее количество оборотов в году.

В нашем примере количество мест в цехах:

– сухостойных коров:

$$n_{см ск} = N_{к}/n_{об ск} = 820 : 7,3 = 112;$$

– отела:

$$n_{см от} = N_{к}/n_{об от} = 820 : 14,6 = 56;$$

– раздоя и осеменения:

$$n_{см рос} = N_{к}/n_{об рос} = 820 : 4,06 = 202;$$

– производства молока:

$$n_{см пм} = N_{к}/n_{об рос} = 820 : 1,83 = 448.$$

Общее количество скотомест:

$$\Sigma n_{см} = n_{см ск} + n_{см от} + n_{см рос} + n_{см пм} = 112 + 56 + 202 + 448 = 818.$$

2 способ. Количество скотомест по цехам можно получить, пользуясь формулой:

$$n_{см i} = \frac{D_i}{365} N_{к},$$

где $n_{см i}$ – поголовье коров в i -м цехе;

D_i – количество дней содержания в i -м цехе;

$N_{к}$ – поголовье коров на животноводческой ферме.

Подставляя исходные данные, получаем:

– в цехе сухостойных коров:

$$n_{см ск} = D_{ск}/365 \cdot N_{к} = 50 : 365 \cdot 820 = 112;$$

– в цехе отела:

$$n_{см от} = D_{от}/365 \cdot N_{к} = 25 : 365 \cdot 820 = 56;$$

– в цехе раздоя и осеменения:

$$n_{см рос} = D_{рос}/365 \cdot N_{к} = 90 : 365 \cdot 820 = 202;$$

– в цехе производства молока:

$$n_{см пм} = D_{пм}/365 \cdot N_{к} = 200 : 365 \cdot 820 = 449.$$

Общее количество скотомест:

$$\Sigma n_{см} = n_{см ск} + n_{см от} + n_{см рос} + n_{см пм} = 112 + 56 + 202 + 449 = 819.$$

Пример 5.3.2

Определить структуру стада крупного рогатого скота при его простом воспроизводстве.

Исходные данные

Удельный вес коров составляет 40 % на каждые 100 голов стада КРС мясомолочного направления. Срок использования коров при их браковке составляет 10 лет.

Методические указания

Структура стада представляет собой процентное соотношение возрастных и половых групп стада данного вида животных на опре-

деленную дату. Она зависит от специализации отрасли, обеспеченности кормовыми угодьями, сроков реализации животных и др. факторов. При установлении структуры стада следует исходить, прежде всего, из продолжительности использования маточного состава. Чем продолжительней и интенсивней используется маточный состав, тем меньше затрат приходится на продукцию и тем выше ее рентабельность. Срок хозяйственного использования маточного поголовья является определяющим в структуре стада всех видов животных.

При расчете структуры стада крупного рогатого скота надо исходить из того, что наиболее высокая продуктивность коров наступает на 6–7-й год лактации. Поэтому принято считать, что в среднем в нормальных условиях следует браковать коров после 8–10-й лактации (браковка осуществляется с учетом индивидуальных особенностей коров). Если срок использования коров принять 8 лет, тогда их браковка составит 12,5 % в течение года (100 % : 8), если 10 лет – то 10 %. Однако в хозяйствах, где следует быстро обновлять стадо, заменяя малопродуктивных коров высокопродуктивными, и на молочных комплексах, где еще полностью не освоена технология их содержания и коровы быстро выходят из строя, используют коров не более 5 лет. Там браковка стада составляет 20 % (100 % : 5).

Для замены бракуемых коров надо иметь нетелей больше, чем нужно для их ввода в стадо, чтобы можно было из первотелок выбрать лучшие экземпляры, а оставшихся после откорма реализовать на мясо. Такой подход гарантирует ежегодное улучшение маточного состава и увеличивает поголовье молодняка для выращивания и откорма.

В расчетах принято иметь нетелей в 1,5 раза больше бракуемых коров. Так, при браковке коров 10 % надо иметь нетелей 15 % к поголовью бракуемых коров, а при браковке 20 % коров – 30 % нетелей. Приплод принят в количестве 90 гол. на каждые 100 коров и по одной гол. на каждую нетель. Сверхремонтный молодняк выращивается на мясо до 16–18-месячного возраста. В интенсивно-молочных хозяйствах весь молодняк реализуется (передается) в 15–20-дневном возрасте другим хозяйствам по откорму скота и выращиванию нетелей. В высокоинтенсивных молочных хозяйствах предусматривается получение нетелей или первотелок из специализированных хозяйств. В группу «молодняк старше года» входит поголовье, которое к концу календарного года еще не достигнет возраста, нужного для реализации молодняка (16–18 месяцев).

Решение

Определим структуру стада скота мясо-молочного направления с удельным весом 40 % коров, или 40 коров ($N_k = 40$ гол.) на каждые 100 гол. стада КРС ($N_{ст} = 100$ гол.).

Определяем число коров, которые подлежат браковке $N_{бк}$ при заданном сроке их использования $T_{ик}$:

$$N_{бк} = N_k \cdot T_{ик} / 100 \% = (40 \cdot 10) : 100 = 4 \text{ гол.}$$

Таким образом, при 10-летнем сроке использования 40 коров ежегодной браковке из них подлежат 4 коровы.

Рассчитаем количество нетелей. Их должно быть в 1,5 раза больше бракуемых коров:

$$N_{нет} = 1,5 \cdot N_k = 4 \cdot 1,5 = 6 \text{ гол.}$$

Определяем число гол. ремонтного молодняка старше года. Его надо иметь как минимум в 1,3 раза больше количества нетелей. Это составит:

$$N_{рм ст1 г} = 1,3 \cdot N_{нет} = 1,3 \cdot 6 = 7,8 \approx 8 \text{ гол.}$$

Рассчитаем число гол. ремонтного молодняка до 1 года. Его надо иметь как минимум в 1,25 раза больше числа гол. ремонтного молодняка старше года:

$$N_{рм до1 г} = 1,25 \cdot N_{рм ст1 г} = 1,25 \cdot 8 = 10 \text{ гол.}$$

Определяем все поголовье коров, нетелей и ремонтного молодняка. Оно составит:

$$N_k + N_{нет} + N_{рм ст1 г} + N_{рм до1 г} = 40 + 6 + 8 + 10 = 64 \text{ гол.}$$

Рассчитаем число гол. сверхремонтного молодняка. Его надо иметь в количестве:

$$N_{свр.м} = N_{ст} - (N_k + N_{нет} + N_{рм ст1 г} + N_{рм до1 г}) = 100 - 64 = 36 \text{ гол.}$$

Определяем количество приплода, которое должно быть получено в течение года. Приплод принят в количестве 90 гол. на каждые 100 коров и по одной гол. на каждую нетель. Поэтому

$$N_{припл} = N_k \cdot 0,9 + N_{нет} = 40 \cdot 0,9 + 6 = 42 \text{ гол.}$$

Из них 36 остается в стаде (как сверхремонтный молодняк, так как $N_{свр.м} = 36$ гол.).

Учитывая необходимость выращивания свехремонтного молодняка до 16–18 месяцев, целесообразно распределить 36 гол. свехремонтного молодняка поровну (на $N_{свр.м1} = 18$ гол. и $N_{свр.м2} = 18$ гол.) между группами молодняка до 1 года и старше 1 года.

Таким образом, стадо коров из 100 гол. КРС будет иметь следующий состав и структуру:

- коров – 40 гол. ($N_k = 40$ гол., или 40 %);
- нетелей – 6 гол. ($N_{нет} = 6$ гол., или 6 %);
- молодняка старше 1 года:

$$N_{мст1г} = N_{рмст1г} + N_{свр.м1} = 8 + 18 = 26 \text{ гол. } (N_{мст1г} = 26 \text{ гол. или } 26 \text{ %});$$

- молодняка до 1 года:

$$N_{мдо1г} = N_{рмдо1г} + N_{свр.м2} = 10 + 18 = 28 \text{ гол. } (N_{мдо1г} = 28 \text{ гол. или } 28 \text{ %});$$

- всего 100 гол. (или 100 %).

Пример 5.3.3

Определить нормативное количество опоросов на одну основную свиноматку в зависимости от интенсивности их использования на комплексно-механизированной ферме или агропромышленном комплексе.

Исходные данные

Варианты интенсивности использования свиноматок приведены в табл. 5.16.

Таблица 5.16

Варианты интенсивности использования свиноматок

Продолжительность, дни	Варианты		
	I	II	III
Подсосный период	60	39	26
Холостой период	30	24	21

Решение

На свиноводческих комплексах и обычных фермах при полноценном кормлении производство должно строиться по прогрессивно-поточной системе репродукции и раннего отъема поросят от маток. Производственный цикл осуществляется непрерывно в течение года.

Группы маток формируются примерно в течение следующих сроков: на комплексах с 12 тыс. гол. годового откорма – в течение 18 дней, 24 тыс. – 8, 54 тыс. – 4, с 108 тыс. – 2 дня. В течение этого периода и производится осеменение маток. Супоросный период свиноматок принимают 116 дней.

Репродуктивный период зависит от срока отъема поросят и продолжительности холостого периода маток:

$$D_{рп} = D_{сп} + D_{пп} + D_{хп}.$$

Количество опоросов на 1 свиноматку за год определяется по формуле:

$$n_{оп} = \frac{T_k}{D_{рп}} = \frac{365}{D_{рп}}.$$

Возможные варианты продолжительности репродуктивного периода и количество опоросов на 1 свиноматку в зависимости от продолжительности репродуктивного периода приведены в табл. 5.17.

Таблица 5.17

Продолжительность репродуктивного периода и количество опоросов на 1 свиноматку

Показатели	Варианты		
	I	II	III
Супоросный период свиноматок, $D_{сп}$, дней	116	116	116
Подсосный период, $D_{пп}$, дней	60	39	26
Холостой период, $D_{хп}$, дней	30	24	21
Всего дней репродуктивного периода, $D_{рп}$, дней	206	179	163
Количество опоросов на 1 свиноматку за год, $n_{оп}$	$365 : 206 = 1,77$	$365 : 179 = 2,04$	$365 : 163 = 2,24$

Независимо от размеров ферм и комплексов, в перспективе надо планировать получение от каждой свиноматки основного стада не ме-

нее 2,15 опороса в год, а при более интенсивном использовании маток – 2,25 опороса в год. Обычно считают, что после 5–6-го опороса плодовитость свиноматок снижается. Срок использования свиноматок ($T_{ис}$, лет) определяется по формуле:

$$T_{ис} = \frac{6}{n_{оп}}$$

С учетом этого положения и количества опоросов в расчете на 1 свиноматку можно рассчитать процент браковки свиноматок (табл. 5.18):

$$\beta_{бр\ сзм}, \% = \frac{100}{T_{ис}}$$

Таблица 5.18

Расчет срока использования и процента браковки свиноматок

Количество опоросов на 1 свиноматку за год	Срок использования свиноматок, $T_{ис}$, лет	% браковки свиноматок
1,77	$6 : 1,77 = 3,39$	$100 : 3,39 = 29,5$
2,04	$6 : 2,04 = 2,94$	$100 : 2,94 = 34,01$
2,24	$6 : 2,24 = 2,68$	$100 : 2,68 = 37,31$

Процент браковки свиноматок (колеблется от 30 до 38 %). Для гарантированного обеспечения поточности производства при высокопроизводительном использовании свиноматок на комплексах содержат 2,5 года (30 месяцев). Тогда процент браковки свиноматок составит $100 : 2,5 = 40$ %. Такой же процент браковки принят и для хряков. В племенных хозяйствах бракуют ежегодно 30–35 % маток и хряков.

Пример 5.3.4

Определить для свиноводческих комплексов на 12 и 24 тыс. гол. реализуемого поголовья в год:

- количество циклов производства поросят в течение года;
- реализуемое поголовье откормочных свиней в каждом цикле.

Исходные данные

В каждой производственной группе имеется по 66 свиноматок, выход поросят от свиноматки в опоросе – 10 гол., сохранность поросят составляет 90 %.

Решение

Интервал (ритм) между циклами почти обратно пропорционален реализуемому поголовью. Чем больше реализуется поголовья свиней в течение года, тем короче интервал между циклами ($I_{мц}$). Он рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{мц} = \frac{T_k N_{свг} \alpha_n \gamma_{сп}}{N_{рп}}$$

где $I_{мц}$ – интервал между циклами, дн;

T_k – календарное число дней в году, $T_k = 365$ дн;

$N_{свг}$ – количество свиноматок в группе, гол.;

α_n – выход поросят от 1 свиноматки;

$\gamma_{сп}$ – сохранность поросят, %;

$N_{рп}$ – мощность комплекса (реализуемое поголовье в год), гол.

Подставляя значения, получаем:

– для свиноводческих комплексов. на 12 тыс. гол. реализуемого поголовья в год:

$$I_{мц1} = (365 \cdot 66 \cdot 10 \cdot 0,9) : 12000 = 18,07 \approx 18 \text{ дн.};$$

– для свиноводческих комплексов. 24 тыс. гол. реализуемого поголовья в год:

$$I_{мц1} = (365 \cdot 66 \cdot 10 \cdot 0,9) : 24000 = 9,03 \approx 9 \text{ дн.}$$

Количество циклов производства в течение года определяется по формуле:

$$n_{цип} = \frac{T_k}{I_{мц}} = \frac{365}{I_{мц}}$$

– для свиноводческих комплексов. на 12 тыс. гол. реализуемого поголовья в год:

$$n_{цип1} = 365 / 18 = 20,28 \text{ цикла};$$

– для свиноводческих комплексов. на 24 тыс. гол. реализуемого поголовья в год:

$$n_{цип2} = 365 / 9 = 40,56 \text{ цикла.}$$

Варианты структуры стада свиней и реализуемое поголовье свиней, %

Структура стада	Варианты	
	I	II
Хряки-производители	0,3	0,2
Всего свиноматок	8,2	7,1
Поросята:		
сосуны	12,8	10,5
отъемные	31,5	34,5
Откормочное поголовье	44,6	46,5
Ремонтные свинки	2,6	1,2
Всего	100,0	100,0
Реализуемое поголовье свиней, гол.	6000	12 000

Решение

При поточном производстве структура стада свиней остается в течение года стабильной и не зависит от количества годового откорма. Удельный вес свиноматок обычно колеблется в пределах 6–8 % от всего выходного поголовья свиней. Чем интенсивнее используются свиноматки, тем меньше их удельный вес в структуре стада.

На промышленных комплексах и высокоинтенсивных комплексно-механизированных фермах замена бракуемых маток и хряков осуществляется за счет приобретения племенного молодняка из племенных хозяйств. На фермах обычного типа замена бракуемых маток производится за счет проверяемых маток при наличии одной проверяемой на одну основную свиноматку.

Расчеты производятся расчетно-логическим методом на 100 гол. выходного поголовья свиней при стабильном стаде. Количество реализуемого поголовья при стабильном стаде равно поголовью приплода за вычетом отхода поросят.

Реализуемое поголовье свиней при удельном весе свиноматок 7,1 % (по второму варианту структуры стада). Расчет реализуемого поголовья свиней приведем на примере свиноводческого комплекса. В течение года от свиноматок в среднем планируется получить 10 поросят в одном опоросе.

Реализуемое поголовье откормочных свиней в каждом цикле вычисляется делением годового реализуемого поголовья на количество циклов производства:

$$N_{\text{рпц}} = \frac{N_{\text{рп}}}{n_{\text{цп}}};$$

– для свиноводческих комплексов. на 12 тыс. гол. реализуемого поголовья в год в каждом цикле производства реализуется:

$$N_{\text{рпц1}} = 12000 : 20,28 = 591,7 \approx 592 \text{ гол.}$$

– для свиноводческих комплексов. на 24 тыс. гол. реализуемого поголовья в год в каждом цикле производства реализуется:

$$N_{\text{рпц2}} = 24000 : 40,56 = 591,7 \approx 592 \text{ гол.}$$

Вывод

По мере увеличения на комплексах реализуемого поголовья повышается количество циклов производства, но количество реализуемых гол. в каждом цикле производства одинаковое.

Пример 5.3.5

Определить реализуемое (в расчете на 100 гол.) и выходное поголовье свиней комплекса.

Исходные данные

Имеется два варианта структуры стада свиней при их поточном производстве (табл. 5.19). Из 100 гол. выходного поголовья (100 % структуры стада) 8 гол. приходится на долю основных свиноматок. При нагрузке на 1 хряка-производителя 25–26 свиноматок, для последних надо иметь 0,3 % хряков. При равномерных в течение года опоросах в выходном поголовье (на конец года) сосуны составят примерно около 12 %. Поголовье отъемшей может быть примерно 32–34 гол., при 4-месячном их содержании, с учетом браковки. Все остальное поголовье составляют ремонтники (1–3 гол.), откормочники (около 43–48 гол.).

Количество опоросов на 1 свиноматку за год в данном примере – 2,23. Выход поросят от 1 свиноматки – 10. Отход поросят принят в количестве 8,3 % от общего поголовья приплода. Ежегодно бракуется 40 % поголовья маток и хряков.

1. Определяем поголовье поросят, которое может быть получено от одной свиноматки за год:

$$N_{п/свм} = \alpha_{п} n_{оп},$$

где $\alpha_{п}$ – выход поросят от 1 свиноматки;

$n_{оп}$ – количество опоросов на 1 свиноматку за год.

При 2,23 опороса в год на 1 свиноматку будет получено:

$$N_{п/свм} = 10 \cdot 2,3 = 22,3 \text{ гол. поросят.}$$

2. Рассчитаем поголовье приплода, которое может быть получено из расчета на 100 гол. выходного поголовья с учетом принятого отхода в количестве 8,3 %. Всего из расчета на 100 гол. выходного поголовья будет получено приплода, гол.:

$$N_{припл} = N_{п/свм} N_{свм} - N_{отх}.$$

Для 1 варианта:

$$N_{припл1} = 8,2 \cdot 22,3 - 8,2 \cdot 22,3 \cdot 8,3 : 100 = 167,7 \text{ гол.}$$

Для 2 варианта:

$$N_{припл2} = 7,1 \cdot 22,3 - 7,1 \cdot 22,3 \cdot 8,3 : 100 = 145,2 \text{ гол.}$$

3. Определяем бракуемое поголовье хряков и маток на 100 гол. выходного поголовья. Реализуемое поголовье свиней увеличится на поголовье, равное бракуемому поголовью хряков и маток. Ежегодно бракуется 40 % поголовья маток и хряков. Пополнение этого поголовья планируется здесь за счет приобретения молодняка из племенных хозяйств.

Для 1 варианта:

Из 100 гол. выходного поголовья: хряков – $N_{хр1} = 0,3$, свиноматок – $N_{свм1} = 8,2$ гол.

Бракуется хряков:

$$N_{б.хр1} = N_{хр1} \beta_{бр}/100 = 0,3 \cdot 40 : 100 = 0,12 \text{ гол.};$$

Бракуется свиноматок:

$$N_{б.свм1} = N_{свм} \beta_{бр}/100 = 8,2 \cdot 40 : 100 = 3,28 \text{ гол.}$$

Всего: $N_{б1} = N_{б.хр1} + N_{б.свм1} = 0,12 + 3,28 = 3,4$ гол.

На это количество увеличивается реализуемое поголовье.

Для 2 варианта:

Из 100 гол. выходного поголовья хряков – $N_{хр2} = 0,2$, свиноматок – $N_{свм2} = 7,1$ гол.

Бракуется хряков:

$$N_{б.хр2} = N_{хр2} \beta_{бр}/100 = 0,2 \cdot 40 : 100 = 0,08 \text{ гол.}$$

Бракуется свиноматок:

$$N_{б.свм2} = N_{свм2} \beta_{бр}/100 = 7,1 \cdot 40 : 100 = 2,84 \text{ гол.}$$

Всего: $N_{б2} = N_{б.хр2} + N_{б.свм2} = 0,08 + 2,84 = 2,92$ гол.

На это количество увеличивается реализуемое поголовье.

4. Рассчитаем реализуемое поголовье свиней в расчете на 100 гол. выходного поголовья.

Из расчета на 100 гол. выходного поголовья оно составит:

$$N_{рп} = N_{припл} + N_{б}.$$

Для 1 варианта:

$$N_{рп1} = N_{припл1} + N_{б1} = 167,7 + 3,4 = 171,1 \text{ гол.}$$

Таким образом, на каждые 100 гол. выходного поголовья будет реализована 171 гол. откормленных свиней ($K_{рп1} = 1,71$).

Для 2 варианта:

$$N_{рп2} = N_{припл2} + N_{б2} = 145,2 + 2,92 = 148,1 \text{ гол.}$$

Таким образом, на каждые 100 гол. выходного поголовья будет реализовано 148 гол. откормленных свиней ($K_{рп2} = 1,48$).

5. Определяем выходное поголовье свиней, соответствующее годовой реализации свиноводческого комплекса:

$$N_{вп} = N_{рп} / K_{рп}.$$

Для 1 варианта:

$$N_{вп1} = N_{рп1} / K_{рп1} = 6000 : 1,71 = 3509 \text{ гол.}$$

Для 2 варианта:

$$N_{вп2} = N_{рп2} / K_{рп2} = 12\ 000 : 1,48 = 8108 \text{ гол.}$$

5.4. Тест для самопроверки

1. Какие отрасли животноводства развиваются в Беларуси?

а) скотоводство; птицеводство; свиноводство; овцеводство; звероводство и кролиководство; прудовое рыбоводство; коневодство; пчеловодство;

б) скотоводство; птицеводство; свиноводство; овцеводство; звероводство и кролиководство; пчеловодство;

в) молочно-мясное и мясо-молочное скотоводство; свиноводство; яичное, яично-мясное и племенное птицеводство; прудовое рыбоводство; пчеловодство;

г) молочно-мясное и мясо-молочное скотоводство; яичное, яично-мясное и племенное птицеводство; прудовое рыбоводство; пчеловодство.

2. От каких факторов зависят системы ведения и специализация подотраслей животноводства, концентрация производства на фермах по количеству продукции и поголовью животных?

а) естественно-исторических, связанных с организацией производства; технических и технологических, экономических, социальных и организационных;

б) природно-климатических, организационно-экономических, технологических, экологических и социальных;

в) естественно-исторических, связанных с организацией производства, технических и технологических;

г) технических и технологических, экономических и социальных, организационных.

3. От каких важнейших факторов зависят организационные основы развития скотоводства и экономическая эффективность ведения этой отрасли?

а) естественно-исторических, связанных с организацией производства; технических и технологических, экономических, социальных и организационных;

б) природно-климатических, организационно-экономических, технологических, экологических и социальных;

в) кормовой базы; породного состава животных, их качества, продуктивного потенциала; условий жизнеобеспечения, создаваемых в помещениях и цехах; организации и оплаты труда; матери-

ально-технической базы животноводства; способов реализации и уровня закупочных цен на животноводческую продукцию с учетом ее качества; затрат материально-технических и трудовых ресурсов на получение и реализацию продукции, рентабельности производства;

г) технических и технологических, экономических и социальных, организационных.

4. Какие способы содержания скота применяют на животноводческих фермах и комплексах?

а) привязной и беспривязной;

б) привязной, беспривязной и комбинированный;

в) круглогодовой стойловый, стойлово-пастбищный и стойлово-лагерный;

г) на глубокой несменяемой подстилке и боксовое содержание.

5. Какие методики могут применяться при обосновании продуктивности животных?

а) методы экспертных оценок, экстраполяции, экономико-математические методы;

б) анализ, синтез, монографический, статистический, вариантов, экспериментальный и математического моделирования;

в) анализ, синтез, монографический и статистический;

г) статистический, вариантов, экспериментальный и математического моделирования.

6. Какие основные факторы влияют на организацию производства свинины?

а) природно-климатические, организационно-экономические, технологические, экологические и социальные;

б) кормовая база; породный состав животных, их качество, продуктивный потенциал; условия жизнеобеспечения, создаваемые в помещениях и цехах; организация и оплата труда; материально-техническая база животноводства; способы реализации и уровень закупочных цен на животноводческую продукцию с учетом ее качества; затраты материально-технических и трудовых ресурсов на получение и реализацию продукции, рентабельность производства;

в) специализация хозяйств и ферм на различных технологических стадиях, концентрация животных в них; способ содержания животных; тип кормления; способы механизации и автоматизации

производственных процессов; объемно-планировочные и архитектурные особенности производственных зданий и сооружений, свиноводческих ферм;

г) естественно-исторические, связанные с организацией производства, технические и технологические, экономические, социальные и организационные.

7. На какие большие группы можно разделить свиноводческие хозяйства?

а) племенные заводы, репродукторные племенные госхозы и племенные репродукторы комплексов, а также племенные фермы СПК, госхозов, межхозяйственных организаций и внутрихозяйственных кооперативов;

б) репродукторные хозяйства, откормочные хозяйства и хозяйства с законченным циклом производства;

в) племенные заводы, репродукторные племенные госхозы и племенные репродукторы комплексов;

г) племенные и товарные.

8. На какие основные этапы разделяется производство свинины?

а) выращивание и доращивание молодняка; откорм молодняка и взрослых свиней;

б) воспроизводство племенного и пользовательного молодняка; выращивание и доращивание молодняка; откорм молодняка и взрослых свиней;

в) воспроизводство племенного и пользовательного молодняка; выращивание и доращивание молодняка;

г) воспроизводство племенного и пользовательного молодняка; откорм молодняка и взрослых свиней.

9. Какие виды откорма свиней различают в зависимости от конечной продукции?

а) мясной, беконный и откорм до жирных кондиций;

б) беконный и откорм до жирных кондиций;

в) мясной и беконный;

г) мясной и откорм до жирных кондиций.

10. Какие основные типы кормления животных применяются в отечественном свиноводстве?

а) концентратный и концентратно-картофельный;

б) концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный;

в) концентратный, концентратно-картофельный и концентратно-корнеплодный;

г) концентратный и концентратно-корнеплодный.

11. Какой порядок распределения затрат между видами полученной продукции основного молочного стада?

а) на молоко – 80 %, на приплод – 20 %;

б) пропорционально плановой себестоимости 1 ц молока и одной головы приплода;

в) на приплод – 10 %, на молоко – 90 %;

г) пропорционально стоимости полученной продукции по ценам реализации.

12. По какой формуле вычисляется себестоимость 1 ц молока?

а) $C_{\text{бм}} = \frac{\sum I_{\text{м}} - C_{\text{пп}}}{B_{\text{м}}}$.

б) $C_{\text{бм}} = \frac{\sum I_{\text{м}}}{B_{\text{м}}}$.

в) $C_{\text{бм}} = \frac{\sum I_{\text{пр}} + C_{\text{пп}}}{B_{\text{м}}}$.

г) $C_{\text{бм}} = \frac{\sum I_{\text{пр}} - C_{\text{пп}}}{B_{\text{м}}}$.

где $C_{\text{бм}}$ – себестоимость 1 ц молока;

$\sum I_{\text{м}}$ – производственные затраты, отнесенные (согласно расчету) на молоко;

$\sum I_{\text{пр}}$ – затраты по содержанию основного молочного стада;

$B_{\text{м}}$ – получено за год молока;

$C_{\text{пп}}$ – стоимость побочной продукции (навоза).

13. По какой формуле определяется прирост живой массы животных за отчетный период (месяц, квартал)?

а) $m_{\text{пр}} = m_{\text{н}} + m_{\text{в}} - m_{\text{к}} - m_{\text{п}}$;

б) $m_{\text{пр}} = m_{\text{к}} + m_{\text{в}} - m_{\text{н}} - m_{\text{п}}$;

в) $m_{\text{пр}} = m_{\text{к}} + m_{\text{в}} + m_{\text{н}} - m_{\text{п}}$;

г) $m_{\text{пр}} = m_{\text{н}} + m_{\text{п}} - m_{\text{к}} + m_{\text{в}}$,

где $m_{пр}$ – прирост живой массы скота за отчетный период;
 m_n – живая масса скота на начало отчетного периода;
 m_k – живая масса скота на конец отчетного периода;
 $m_{п}$ – живая масса скота, поступившего на выращивание и откорм в течение отчетного периода;
 m_b – живая масса скота, выбывшего за отчетный период.

14. По какой формуле правильно определяется себестоимость 1 ц прироста живой массы скота за отчетный период?

а) $C_{жм} = \frac{I_{во}}{m_{пр}}$;

б) $C_{жм} = \frac{I_{во} - C_{пп}}{m_{пр}}$;

в) $C_{жм} = \frac{I_{во} + C_{пп}}{m_{пр}}$;

г) $C_{жм} = \frac{m_{пр}}{I_{во} - C_{пп}}$,

где $C_{жм}$ – себестоимость 1 ц прироста живой массы скота за отчетный период;

$I_{во}$ – затраты по содержанию животных на выращивании и откорме;

$m_{пр}$ – прирост живой массы скота за отчетный период;

$C_{пп}$ – стоимость побочной продукции.

**5.5. Управляемая самостоятельная работа
 «Экономическая эффективность применения доильных установок»**

Цель УСР – усвоение методики определения экономической эффективности использования доильных установок разных типов.

Рассчитать сравнительную эффективность применения доильных установок.

Исходные данные

Для определения экономической эффективности применения доильных установок в табл. 5.20, 5.21 приведены исходные данные по вариантам.

Исходные данные

Показатель	Вариант задания (определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента)									
	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
Количество коров на ферме, $N_{гол}$, гол.	1600	200	300	400	500	600	700	800	900	1200
Кратность доения, k_d	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Годовой удой молока на 1 коров у, U_r , кг	4000	4100	4200	4500	4800	5100	5400	5700	6000	6300
Марки доильных установок	УДА-8Т УДА-24Е	УМД-200 УДА-16Е	УМД-400 УДА-24	УДА-12 УДА-16	УМД-200 УДА-24	УМД-200 УДА-16	УМД-400 УДА-16	УМД-400 УДА-16Е	УДА-12 УДА-24	УДА-12 УДА-16Е

Таблица 5.21

Исходные данные для определения экономической эффективности применения доильных установок

Показатель	Марка установки							
	УДА-8Т	УМД-200	УМД-400	УДА-12	УДА-16	УДА-24	УДА-16Е	УДА-24Е
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Количество доильных станков	8	12	24	12	16	24	16	24
2. Стоимость установки, у. е.	51100	35000	67200	49000	63000	93800	70000	70000
3. Обслуживаемое поголовье скота, $N_{обс}$ коров	200	200	400	200	300	400	200	400

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4. Количество дояров, обслуживающих установку, $Ч_v$, чел.	1-2	4	8	1	1-2	2	2	2
5. Производительность установки в 1 час (короводоек/час), W_v , гол.	60	50	100	75	95	120	90	140
6. Средняя установленная мощность (с автоматом промывки), $P_{эл}$, кВт	12	9	18	10,5	21	32	26	30
7. Масса оборудования, M_v , кг	3650	2500	4800	3500	4500	6700	5000	5000

Примечание. Стоимость доильных установок, тарифы и нормативы принять равными на дату выполнения задания.

Пример выполнения задания

В качестве примера рассмотрим хозяйство, где расположена молочная ферма на N_r коров с годовым удоем молока на 1 корову $У_d$, кг. Содержание скота – беспривязное боксовое. Кратность доения – k_d . Продолжительность 1 дойки – t_d ч (см. табл. 5.20). Исходные данные для определения экономической эффективности применения доильных установок для варианта 0 приведены в табл. 5.22.

Таблица 5.22

Исходные данные для определения экономической эффективности применения доильных установок для варианта 0

Показатель	Марка установки	
	УДА-8Т	УДА-24Е
1	2	3
1. Количество доильных установок	8	24
2. Стоимость установки, у. е.	46920	60740
3. Обслуживаемое поголовье скота на установку, $N_{обс}$ коров	200	400
4. Количество дояров, обслуживающих установку, $Ч_v$, чел.	2	2
5. Производительность установки в час (короводоек/час), W_v , гол.	60	140
6. Рабочее вакуумметрическое давление, кПа	48±1	48±1

1	2	3
7. Средняя установленная мощность (с автоматом промывки), $P_{эл}$, кВт	12	30
8. Масса оборудования, M_v , кг	3650	5000
9. Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание, $\beta_{р.то}$, %	18	18
10. Годовой надой молока от коровы, $V_{уд}$, л	4000	4000
11. Годовой надой молока по ферме, V_f , т	800	1600
12. Тарифный разряд дояра	V	V
13. Часовая тарифная ставка дояра, $C_{чт5}$, у. е.	0,54	0,54
14. Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, у. е.	0,044	0,044
15. Норма амортизационных отчислений, α_a , %	12,5	12,5

Годовой объем работы по доению коров на ферме при трехкратной дойке составит:

$$Q_r = N_{гол} k_d D_r,$$

где $N_{гол}$ – количество коров на ферме, гол.;

k_d – кратность доения;

D_r – календарное число дней в году.

Для варианта 0:

$$Q_r = 1600 \cdot 3 \cdot 365 = 1\,752\,000 \text{ доек.}$$

Годовой фонд времени (ч), необходимый для доения всех коров 1 установкой, определяют по формуле:

$$T_d = \frac{Q_r}{W_v},$$

где W_v – часовая производительность доильной установки, гол./ч.

Для варианта 0:

$$T_{дУДА-8Т} = 1\,752\,000 : 60 = 29\,200 \text{ ч.}$$

$$T_{\text{дУДА-24Е}} = 1\,752\,000 : 140 = 12\,514 \text{ ч.}$$

Число установок (шт.), необходимых для выполнения годового объема работ, определяют по формуле:

$$n_y = \frac{N_{\text{гол.}}}{N_{\text{обс}}}$$

Для варианта 0:

$$n_{\text{уУДА-8Т}} = 1600 : 200 = 8 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{уУДА-24Е}} = 1600 : 400 = 4 \text{ шт.}$$

Число дояров (человек) для обслуживания всех установок рассчитывают по формуле:

$$Ч_{\text{до}} = Ч_{\text{д}} n_y,$$

где $Ч_{\text{д}}$ – количество дояров, обслуживающих 1 установку.

Для варианта 0:

$$Ч_{\text{доУДА-8Т}} = 2 \cdot 8 = 16.$$

$$Ч_{\text{доУДА-24Е}} = 2 \cdot 4 = 8.$$

Трудоемкость процесса доения на одной доильной установке находим по формуле:

$$T_{\text{рд}} = T_{\text{д}} \cdot Ч_{\text{д}}$$

Для варианта 0:

$$T_{\text{рд УДА-8Т}} = 29\,200 \cdot 2 = 58\,400 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{\text{рд УДА-24Е}} = 12\,514 \cdot 2 = 25\,028 \text{ чел.-ч.}$$

Производительность труда:

$$П_{\text{т}} = \frac{В_{\text{п}}}{T_{\text{рд}}} = \frac{N_{\text{гол.}} \cdot У \cdot 0,01}{T_{\text{рд}}},$$

где $В_{\text{п}}$ – валовое производство молока, ц;
 $У$ – среднегодовой удой молока от коровы, кг.

Для варианта 0:

$$П_{\text{т УДА-8Т}} = 1600 \cdot 4000 \cdot 0,01 : 58400 = 1,10 \text{ ц/ чел.-ч.}$$

$$П_{\text{т УДА-24Е}} = 1600 \cdot 4000 \cdot 0,01 : 25028 = 2,56 \text{ ц/ чел.-ч.}$$

Годовой фонд заработной платы рассчитывают, исходя из трудоемкости процесса доения и тарифных ставок за выполнение данной работы, у. е.:

$$И_{\text{п.нач}} = T_{\text{рд}} С_{\text{ч}} \cdot 1,50 \cdot 1,30,$$

где $И_{\text{п.нач}}$ – годовой фонд заработной платы дояров на технологической операции доения и дополнительная оплата (50 % к основной), у. е. с начислениями на социальное страхование и пенсионный фонд (30 % к основной и дополнительной);

$С_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка (по операции доения по V разряду на дату выполнения задания).

Для варианта 0:

$$И_{\text{п.нач УДА-8Т}} = 58400 \cdot 0,54 \cdot 1,50 \cdot 1,30 = 64\,333 \text{ у. е.}$$

$$И_{\text{п.нач УДА-24Е}} = 25028 \cdot 0,54 \cdot 1,50 \cdot 1,30 = 27\,571 \text{ у. е.}$$

Затраты на электроэнергию (у. е.) в течение года определяют по формуле:

$$И_{\text{эл}} = T_{\text{д}} N_{\text{эл}} С_{\text{эл}},$$

где $N_{\text{эл}}$ – установленная мощность доильной установки, кВт;
 $С_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, у. е.

Для варианта 0:

$$И_{\text{эл УДА-8Т}} = 29\,200 \cdot 12 \cdot 0,044 = 15\,417,6 \text{ у. е.}$$

$$И_{\text{эл УДА-24Е}} = 12\,514 \cdot 30 \cdot 0,044 = 16\,518,5 \text{ у. е.}$$

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание (у. е.) доильных установок находят по формуле:

$$И_{\text{тр,то}} = \frac{Ц_{\text{у}} n_{\text{у}} \beta_{\text{тр,то}}}{100},$$

где $Ц_{\text{у}}$ – стоимость доильной установки;
 $\beta_{\text{тр,то}}$ – отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание установок, 18 %.

Для варианта 0:

$$I_{\text{тр,то УДА-8Т}} = \frac{46920 \cdot 8 \cdot 18}{100} = 67\,565 \text{ у. е.}$$

$$I_{\text{тр,то УДА-24Е}} = \frac{60740 \cdot 4 \cdot 18}{100} = 43\,733 \text{ у. е.}$$

Амортизационные отчисления (у.е.) определяют по формуле:

$$I_a = \frac{K \alpha_{\text{ам}}}{100},$$

где K – капитальные вложения на приобретение доильных установок, у. е. ($K = C_v \cdot n_v$);

$\alpha_{\text{ам}}$ – норма амортизационных отчислений, 12,5 %.

Для варианта 0:

$$I_{\text{аУДА-8Т}} = \frac{46920 \cdot 8 \cdot 12,5}{100} = 46\,920 \text{ у. е.}$$

$$I_{\text{аУДА-24Е}} = \frac{60740 \cdot 4 \cdot 12,5}{100} = 30\,370 \text{ у. е.}$$

Общие затраты на эксплуатацию доильных установок включают следующие расходы:

$$I_{\text{экс}} = I_{\text{п.нач}} + I_{\text{эл}} + I_{\text{тр,то}} + I_a.$$

Для варианта 0:

$$I_{\text{экс УДА-8Т}} = 64333 + 15417,6 + 67565 + 46920 = 194236 \text{ у.е.}$$

$$I_{\text{экс УДА-24Е}} = 27571 + 16518,5 + 43733 + 30370 = 118193 \text{ у.е.}$$

Удельные затраты на эксплуатацию доильных установок в расчете на 1 ц продукции, у. е./ц:

$$I_{\text{уд экс}} = \frac{I_{\text{экс}}}{B_{\text{пр}}} = \frac{I_{\text{экс}}}{N_{\text{экс}} \cdot V \cdot 0,01}.$$

Для варианта 0:

$$I_{\text{экс УДА-8Т}} = \frac{194\,236}{1600 \cdot 4000 \cdot 0,01} = 3,03 \text{ у. е./ц,}$$

$$I_{\text{экс УДА-24Е}} = \frac{118\,193}{1600 \cdot 4000 \cdot 0,01} = 1,85 \text{ у. е./ц.}$$

Эксплуатационные расходы установок $I'_{\text{экс УДА-8Т}}$ без амортизационных отчислений рассчитывают следующим образом:

$$I'_{\text{экс УДА-8Т}} = 64\,333 + 15\,417,6 + 67\,565 = 147\,316 \text{ у.е.,}$$

или на 1 установку :

$$I_{\text{экс УДА-8Т(1)}} = I'_{\text{экс УДА-8Т}} / n_{\text{у УДА-8Т}} = 147\,316 : 8 = 18\,414,5 \text{ у. е.}$$

Эксплуатационные расходы установок $I'_{\text{экс УДА-8Т}}$ без амортизационных отчислений:

$$I'_{\text{экс УДА-24Е}} = 27\,571 + 16\,518,5 + 43\,733 = 87\,823 \text{ у. е.,}$$

или на 1 установку:

$$I_{\text{экс УДА-24Е(1)}} = I'_{\text{экс УДА-24Е}} / n_{\text{у УДА-24Е}} = 87\,823 : 4 = 21\,955,75 \text{ у. е.}$$

Определение энергоёмкости:

$$\mathcal{E}_{\text{ем}} = \frac{T_{\text{д эл}} P_{\text{эл}}}{B_{\text{п}}} = \frac{T_{\text{д эл}} P_{\text{эл}}}{N_{\text{гол}} \cdot V \cdot 0,01}.$$

Для варианта 0:

$$\mathcal{E}_{\text{ем УДА-8Т}} = \frac{29200 \cdot 12}{1600 \cdot 4000 \cdot 0,01} = 5,48 \text{ кВт}\cdot\text{ч/ц,}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ем УДА-24Е}} = \frac{12514 \cdot 30}{1600 \cdot 4000 \cdot 0,01} = 5,87 \text{ кВт}\cdot\text{ч/ц.}$$

Расчет металлоёмкости:

$$M_{\text{ем}} = \frac{M_{\text{у}} n_{\text{у}}}{B_{\text{п}}},$$

где $M_{\text{у}}$ – масса доильной установки, кг.

Для варианта 0:

$$M_{\text{ем УДА-8Т}} = 8 \cdot 3650 : (1600 \cdot 4000 \cdot 0,01) = 0,46 \text{ кг/ц,}$$

$$M_{\text{ем УДА-24Е}} = 4 \cdot 5000 : (1600 \cdot 4000 \cdot 0,01) = 0,31 \text{ кг/ц.}$$

Определение энерговооруженности труда, кВт·ч/чел·ч.

$$\mathcal{E}_в = \frac{T_d P_{эл}}{T_{рд}}$$

Для варианта 0:

$$\mathcal{E}_{в \text{ УДА-8Т}} = 29\,200 \cdot 12 : 58\,400 = 6 \text{ кВт·ч/чел·ч,}$$

$$\mathcal{E}_{в \text{ УДА-24Е}} = 12\,514 \cdot 30 : 25\,028 = 15 \text{ кВт·ч/чел·ч.}$$

Расчет годовой экономия на эксплуатационных затратах при использовании УДА-24 Е вместо УДА-8Т:

$$\mathcal{E}_г = I_{экс \text{ УДА-8Т}} - I_{экс \text{ УДА-24Е}} = 194\,236 - 118\,193 = 76\,043 \text{ у. е.,}$$

$$\mathcal{E}_г' = 76\,043 : 4 = 19\,011 \text{ у. е. в расчете на 1 установку.}$$

Определение годового дохода:

$$D_г = \mathcal{E}_г + \Delta A - \Delta H,$$

где ΔA – разность амортизационных отчислений по проектируемому и исходному вариантам, тыс.руб.;

ΔH – разность налогов, взимаемых в проектируемом и исходном вариантах. При оценке отдельных машин при действующей нормативно-правовой базе для сельского хозяйства этой величиной можно пренебречь и принять ее равной 0;

$$\Delta A = I_{a2} - I_{a1}.$$

Для варианта 0:

– амортизационные отчисления по исходному варианту:

$$I_{a1} = 46\,920 \text{ у. е.};$$

– амортизационные отчисления по проектируемому варианту:

$$I_{a2} = 30\,370 \text{ у. е.}$$

$$\Delta A = 30\,370 - 46\,920 = -16\,550 \text{ у. е.}$$

Для варианта 0:

$$D_г = 76\,043 - 16\,550 = 59\,493 \text{ у. е.}$$

$$D_г' = \frac{59\,493}{4} = 14\,873 \text{ у. е. в расчете на 1 установку.}$$

Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений без учета дисконтирования в расчете на 1 установку при использовании установки УДА-24Е вместо УДА-8Т:

$$T_d = \Delta K / D_г' = K_2 / D_г'.$$

Для варианта 0:

$$K_2 = 60\,740 \text{ у. е.}$$

$$T_d = \frac{60\,740}{14\,873} = 4,08 \text{ года.}$$

Чистый дисконтированный доход определяем по формуле:

$$\text{ЧДД} = D_г' \alpha_r - \Delta K,$$

где α_r – коэффициент приведения до расчетного периода;

ΔK – дополнительные капиталовложения.

Если значение ЧДД положительное, то инвестиции будут эффективны при данной норме дисконтирования. При выборе одного из нескольких эффективных проектов, при прочих равных условиях, предпочтение будет отдано тому из них, который будет иметь большее значение ЧДД.

Если ЧДД = 0, то затраты равны доходам.

Если ЧДД < 0, то капиталовложения не принесли должного эффекта, и проект является убыточным.

Коэффициент приведения до расчетного периода рассчитываем по формуле:

$$\alpha_r = \frac{(1+d)^T - 1}{d(1+d)^T},$$

где d – ставка дисконтирования (норма дисконта);

T – срок службы доильных установок:

$$T = \frac{100}{\alpha_{ам}} = \frac{100}{12,5} = 8 \text{ лет.}$$

Если принять ставку дисконтирования (норму дисконта) за 0,10, то

$$\alpha_r = \frac{(1+0,1)^8 - 1}{0,1 \cdot (1+0,1)^8} = 5,3349$$

Для варианта 0

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) в течение срока полезного использования ($T_{\text{пн}} = 8$ лет) одной установки УДА-24Е вместо УДА-8Т составит:

$$\text{ЧДД} = 14\,873 \cdot 5,3349 - 60\,740 = 18\,606 \text{ у. е.}$$

Приведенные выше расчеты показывают, что инвестиции эффективны при ставке дисконтирования $d = 0,1$, и поэтому рассматриваемый инвестиционный проект является привлекательным.

Сначала рассчитывается коэффициент возврата капитала:

$$P_v = \frac{D_r}{\Delta K} - d,$$

где ΔK – дополнительные капиталовложения, у. е.

Для варианта 0

Коэффициент возврата капитала при использовании одной установки УДА-24 Е вместо УДА-8 Т составит:

$$P_v = \frac{14873}{60740} - 0,1 = 0,145.$$

Затем рассчитывается динамический срок окупаемости инвестиций:

$$T_o = \frac{\lg\left(1 + \frac{d}{P_v}\right)}{\lg(1+d)}.$$

Для варианта 0

Динамический срок окупаемости инвестиций при использовании одной установки УДА-24Е вместо УДА-8Т составит:

$$T_o = \frac{\lg\left(1 + \frac{0,1}{0,145}\right)}{\lg(1+0,1)} = \frac{\lg 1,69}{\lg 1,1} = \frac{0,228}{0,041} = 5,56 \text{ года.}$$

Индекс доходности инвестиций определяется по формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД} + \Delta K}{\Delta K}.$$

Если $\text{ИД} < 1$, то проект нерентабелен.

Если $\text{ИД} > 1$, то проект является рентабельным.

Если $\text{ИД} = 1$, то сумма капиталовложений равна потоку доходов.

Для варианта 0

Индекс доходности инвестиций при использовании одной установки УДА-24Е вместо УДА-8Т составит:

$$\text{ИД} = \frac{60\,740 + 18\,606}{60\,740} = 1,31.$$

Из произведенных расчетов видно, что $\text{ИД} > 1$, следовательно, проект является рентабельным.

Внутренняя норма доходности представляет собой такую ставку дисконтирования (ВНД), при которой сумма дисконтированных доходов равна сумме дисконтированных капиталовложений, то есть $\text{ЧДД} = 0$:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{(D_t - Z_t)}{(1 + d_{\text{ВНД}})^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + d_{\text{ВНД}})^t} = 0,$$

где D_t – доходы, полученные на шаге t ;

Z_t – затраты на шаге t ;

T – горизонт расчета (прогнозируемый период);

d – ставка дисконтирования.

Метод расчета ВНД предполагает такой итеративный подбор ставки дисконтирования, пока ЧДД не будет равен нулю. После этого внутренняя норма доходности (ВНД) сравнивается с действующей ставкой дисконтирования (по которой были привлечены финансовые ресурсы).

Если $\text{ВНД} > d$, то проект принимается;

Если $\text{ВНД} < d$, то проект отвергается;

При $\text{ВНД} = d$, он требует дальнейшего рассмотрения.

ВНД можно приблизительно рассчитать при двух полученных положительном и отрицательном значениях ЧДД по следующей формуле:

$$\text{ВНД} = d_1 + \frac{\text{ЧДД}(d_1)}{\text{ЧДД}(d_1) - \text{ЧДД}(d_2)}(d_2 - d_1) \cdot$$

Экономическая интерпретация ВНД заключается в следующем: если весь проект осуществляется только за счет заемных средств, то ВНД будет равна максимальному кредитному проценту банка, предоставившего заем. Это позволит предприятию своевременно расплатиться с кредитором за счет прибыли, полученной от реализации данного проекта за период прогноза.

Определив ВНД рассматриваемого проекта и сопоставив его со значениями ВНД других альтернативных проектов, инвестор может принять решение о целесообразном вложении капитала.

Для варианта 0

Для $d_1 = 0,1$ ЧДД(d_1) = 18 606 у.е.

Для $d_2 = 0,4$.

$$\alpha_{\tau 2} = \frac{(1 + 0,4)^8 - 1}{0,4 \cdot (1 + 0,4)^8} = 2,3305991,$$

$$\text{ЧДД}(d_2) = 14\,873 \cdot 2,3305991 - 60\,740 = 26\,077.$$

Подставляя значения, рассчитаем ВНД:

$$\text{ВНД} = 0,1 + \frac{18\,606}{18\,606 - (-26\,077)} \cdot (0,4 - 0,1) = 0,225 = 22,5\%.$$

ВНД > d , и поэтому данный проект может быть реализован.

В табл. 5.23 сведены показатели эффективности применения доильных установок.

Таблица 5.23

Показатели эффективности применения доильных установок для варианта 0

Показатель	УДА-8Т	УДА-24Е
1. Энергоемкость, кВт·ч/ц	5,48	5,87
2. Металлоемкость, кг/ц	0,46	0,31
3. Энерговооруженность труда, кВт·ч/чел.-ч	6	15
4. Производительность труда, ц/чел.-ч	1,10	2,56

Показатель	УДА-8Т	УДА-24Е
5. Трудоемкость процесса, чел.-ч/ц	0,91	0,39
6. Эксплуатационные затраты, у. е./ц	3,03	1,85
7. Годовая экономия на эксплуатационных затратах, у. е.	–	76 043 (на 4 шт.)
8. Срок окупаемости (без учета дисконтирования), лет	–	4,08
9. Динамический срок окупаемости инвестиций, лет	–	5,56
10. Индекс доходности	–	1,31
11. Ставка дисконтирования, %	–	10
12. Внутренняя норма доходности, %	–	22,5

Вывод

Полученные результаты свидетельствуют, что по многим основным показателям применение доильной установки УДА-24Е «Елочка» на ферме хозяйства эффективнее по сравнению с установкой УДА-8Т «Тандем».

6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

6.1. Основные вопросы темы

6.1.1. Классификация и общая характеристика кормов

Корма – это продукты растительного или животного происхождения и отходы промышленной переработки сельхозпродукции, которые используются для кормления животных (барда, жом, мезга, шрот, жмых, обрат, мясо-костная мука и т. д.).

В практике скотоводства, как и животноводства в целом, корма по их физико-механическим свойствам подразделяют на грубые, сочные, концентрированные, корма животного и микробиологического происхождения, минеральные подкормки, биологические препараты и азотистые синтетические вещества, и также комбикорма.

По энергетической питательности корма делятся на концентрированные (в 1 кг массы корма содержится более 0,6 к. ед.) и объемистые (в 1 кг – 0,6 к. ед. и менее).

Грубые корма объединены в одну группу из-за высокого содержания в них труднопереваримой клетчатки (19–42 %).

Клетчатка – это оболочка растительной клетки, содержащая в своем составе труднопереваримую целлюлозу, гемицеллюлозу и непереваримый лигнин, суберин, кутин, соли кремния и т. д. В пищеварительной системе животных она плохо переварима из-за прочной связи переваримой и непереваримой частей. Корма с высоким содержанием клетчатки малоценны.

Грубые корма бывают:

а) с небольшим содержанием клетчатки (19–25 %) и высокой питательностью: сенаж, сено, травяная мука. Переваримость сухих веществ этих грубых кормов составляет 60–70 %.

б) с высоким содержанием клетчатки (36–42 %): солома всех видов, мякина, веточный корм. Переваримость колеблется от 40 до 50 %.

Для повышения переваримости таких кормов применяют разные методы делигнизации (химические, механические, физические, биологические, барометрические, электротермохимические и т. д.). Но такие приемы резко повышают себестоимость данного малопитательного корма.

Сочные корма – трава, силос, корнеклубнеплоды (свекла кормовая, сахарная, турнепс, морковь, картофель). Это корма с высоким

содержанием в клетках сока и небольшим количеством сухих веществ и клетчатки. Кроме того, данные корма являются диетическими, улучшают пищеварение и образование молока, а также раскисляют кислые корма. Переваримость сухих веществ достигает 70–90 % (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Характеристика сочных кормов

Вид кормов	Содержится, %		Переваримость
	воды	клетчатки	
Трава растений	75–85	1–2	70
Силос	65–70	5–7	60–65
Картофель	75	1	80
Корнеплоды	90–95	1	90

Концентрированные корма – высокоэнергетические корма, в малом объеме которых содержится большая концентрация энергии и питательных веществ. К ним относится зерно злаковых и бобовых культур, комбикорм (смесь разных видов размолотого зерна, отрубей, кормов животного происхождения, синтезированных минеральных добавок, витаминов и т. д.), жмыхи и шроты (отходы переработки семян масличных культур). Они содержат около 15 % воды, 1–2 % клетчатки. Переваримость их достигает 70–80 %, а комбикорма – 90 %. Это корма с высоким содержанием углеводов и переваримого протеина.

Концентрированные корма подразделяются:

– на корма с низким содержанием переваримого протеина в 1 кг – 60–70 г (кукуруза, ячмень);

– корма с высоким содержанием переваримого протеина – 200–400 г (горох, бобы, люпин, жмыхи и шроты).

Корма животного происхождения – молоко, пахта, сыворотка, рыбная и мясокостная мука. Их получают на заводах при переработке молока, утильных туш скота и рыбы и используют для кормления молодняка (телят, поросят, птицы).

Корма технических производств переработки сельхозпродукции (зерно, картофель, сахарная свекла) отличаются высоким содержанием воды и малым содержанием клетчатки – барда, жом, мезга.

Минеральные кормовые добавки – поваренная соль, кормовой мел, костная мука, обесфторенный фосфат, преципитат кормовой и др.

Синтетические азотистые добавки – это карбамид, аминокислоты, аммонийные соли и пр. Карбамид и аммонийные соли используются для животных со сложным строением желудка (крупный рогатый скот, овцы, козы и т. д.). Синтетические аминокислоты в основном применяются для баланса рационов животных с простым строением желудка (свиньи, лошади, птица, пушные звери и пр.).

6.1.2. Виды питательности кормов

Питательность кормов – это свойство корма удовлетворять потребность организма животных в основных питательных веществах.

Питательность кормов бывает:

- а) общая – энергетическая (кормовые единицы и энергетические кормовые единицы);
- б) протеиновая, г;
- в) углеводная, г;
- г) липидная, г;
- д) минеральная, г;
- е) витаминная, мг.

Общая (энергетическая) питательность корма выражается в кормовых единицах (к. ед.) и указывает, сколько в 1 кг натурального корма содержится к. ед. Энергетическая питательность корма определяется величиной обменной энергии в единице натурального корма или сухого вещества (в 1 кг).

Кормовая единица – это эквивалент, к которому приравнивается общая питательность всех кормов. За кормовую единицу принята питательность 1 кг овса среднего качества. Продуктивное действие 1 к. ед. равно получению от коровы 2 кг молока жирностью 3,5 %.

В то же время оценка энергетической питательности кормов по овсяным кормовым единицам имеет определенные недостатки. Так, энергетическая питательность по кормовым единицам не учитывает видовые особенности сельскохозяйственных животных. Переваримость кормов, следовательно, и их питательная ценность у животных разных видов неодинакова. Например, свиньи переваривают грубые корма хуже, чем крупный рогатый скот, а картофель – лучше. Тем не менее, при составлении рационов для таких видов животных в расчет принимается одинаковая питательность конкретного корма. По этой причине в последнее время в качестве основных показателей энергетической питательности кормов и рационов для животных используют оценку в обменной энергии или энергетиче-

ских кормовых единицах (ЭКЕ) в единице натурального корма или сухого вещества. Обменную энергию кормовых средств устанавливают в обменных (балансовых) опытах на животных или расчетным путем на основе данных химического состава корма, переваримости питательных веществ и с помощью соответствующих уравнений регрессии.

За единицу ЭКЕ предложено брать 2500 Ккал (10,46 МДж) обменной энергии. Питательность в ЭКЕ выражается путем деления количества обменной энергии на 2500 Ккал или на 10,46 МДж.

Протеиновая питательность указывает, сколько в 1 кг корма содержится граммов переваримого протеина. Протеин (от греч. «*прото*») – главный, что подчеркивает важность этого элемента в питании животных.

Переваримый протеин состоит:

- а) из белков (азотистые соединения);
- б) амидов (азотистые соединения небелкового характера).

Жизнь организма без белков невозможна. Лучшие корма те, которые содержат в 1 к. ед. более 100 г переваримого протеина. В состав белков входят 52 % углерода, 7 – водорода, 16 – азота, 1,5 – серы, 0,5 % фосфора, а также кислород, микроэлементы и витамины.

Протеин является важнейшей составной частью корма, поэтому заменить его другими веществами невозможно. Чем больше в корме переваримого протеина, тем выше качество кормов и их стоимость. Переваримый протеин расходуется организмом животного на построение белка тела, который в массе животного составляет 13–20 %.

Амиды содержатся в траве и растительных кормах (сено, силос, сенаж), в которых накануне консервирования активно происходили обменные процессы. Амиды не могут заменить белки, но в органах пищеварения жвачных животных они используются как составные элементы белка для построения тела и образования продукции.

Углеводная питательность корма определяется содержанием в единице корма (1 кг) безазотистых экстрактивных веществ (сахара, крахмала) и сырой клетчатки.

Жировая (липидная) питательность корма определяется содержанием в единице корма (1 кг) жиров и жирных кислот.

Минеральная питательность указывает, сколько содержится в корме кальция, фосфора (г) и других минеральных веществ.

Витаминная питательность характеризуется содержанием в 1 кг корма каротина (мг) и других витаминов. Каротин (от лат. «*карота*» –

морковь) – провитамин витамина А, который в печени и слизистой оболочке кишечника животного превращается в витамин А.

6.1.3. Современные технологии получения основных грубых кормов

Сено – один из важнейших видов грубого корма, особенно для жвачных животных. От качества этого корма в значительной степени зависит полноценность рационов скота в зимнее время. Современные прогрессивные технологии позволяют получать сено высокого качества – с содержанием в 1 кг 0,55–0,6 к. ед. 30–50 мг каротина и до 12 % протеина, однако по сравнению с другими способами консервирования трав заготовка этого корма наиболее зависима от погодных условий, что нередко приводит к значительным потерям питательных веществ.

Качество и урожайность сена во многом обуславливаются типом сельскохозяйственных угодий, сроками уборки, ботаническим составом, техникой и технологией приготовления сена, условиями хранения и рядом других факторов, каждый из которых в отдельности (а тем более, сочетание нескольких из них) может оказать решающее влияние на питательную характеристику корма.

Для получения высокопитательного сена используют посевы многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав в чистом виде, их смесей, а также травостой природных улучшенных кормовых угодий. В зависимости от ботанического состава и условий произрастания, различают сено злаковое, бобовое и их смесь, а также сено естественных сенокосов.

Наиболее рациональным сроком уборки бобовых трав на сено является фаза начала бутонизации – цветения; злаковых трав – фаза колошения – начало цветения. В эти сроки они имеют наибольшее количество питательных веществ: в 1 кг содержится до 0,35–0,5 к. ед. и 110–140 г протеина, переваримость сухого вещества – 70 %. При уборке бобово-злаковых трав или разнотравья время первого укоса определяют по развитию основного компонента в травостое или типу сенокоса. На естественных травостоях с преобладанием верховых злаков к уборке приступают до начала их цветения, не дожидаясь подрастания низовых злаков, поскольку это приводит к получению сена пониженной питательности.

Несмотря на это, в отдельных хозяйствах уборку трав начинают в более поздние фазы развития (при полном цветении) и заканчи-

вают в конце цветения и даже при образовании семян, аргументируя это тем, что сбор сена с гектара площади в период полного цветения больше, чем в фазе бутонизации. Действительно, валовое производство сухого вещества трав, убранных в более поздние сроки, выше, однако в этом случае прибавка урожая происходит в основном за счет увеличения количества клетчатки в растениях (табл. 6.2), в то время как переваримость наиболее ценных питательных веществ, в том числе и клетчатки, резко снижается. Так, в 1 кг сухого вещества сена из клеверо-злаковой смеси, убранной в период бутонизации, содержится 150 г протеина и 270 г клетчатки, а в конце цветения – 90 и 360 г соответственно. Переваримость протеина снижается с 65 до 48 %, клетчатки – с 64 до 56 %.

Таблица 6.2

Динамика химического состава укосной массы кормовых культур по фазам вегетации

Культура	Фаза вегетации	Содержание, % на сухое вещество				Каротин, мг/кг
		белка	клетчатки	зола	растворимых углеводов	
1	2	3	4	5	6	7
Клевер красный	Бутонизация	22,20	21,80	7,87	16,18	210,8
	Начало цветения	20,76	36,30	6,54	16,76	178,0
	Образование бобов	17,26	36,90	4,95	18,10	102,1
Люцерна	Стеблевание	22,12	19,37	8,64	14,67	222,4
	Бутонизация	17,12	25,15	7,54	14,64	188,0
	Начало цветения	15,75	24,60	6,87	16,70	112,1
	Образование бобов	13,18	31,41	4,90	16,10	90,3
Тимофеевка луговая	Выход в трубку	13,06	21,34	7,74	24,74	110,2
	Колошение	8,62	27,26	5,56	28,57	84,6
	Цветение	6,13	28,52	4,86	28,39	70,5
Овсяница яровая	Выход в трубку	15,50	24,40	7,90	26,76	132,4
	Выметывание	8,37	27,90	5,12	30,10	77,6
	Цветение	7,25	30,74	5,13	31,10	60,6

Окончание табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7
Вика яровая	Начало бутонизации	22,20	18,80	12,60	15,23	282,0
	Цветение	21,18	21,64	10,07	16,75	157,0
	Образование бобов	19,31	23,00	8,78	18,35	117,5

По мере старения травостоя, в урожае уменьшается доля листьев, которые значительно богаче питательными веществами, и увеличивается доля стеблей, что особенно заметно у бобовых (табл. 6.3). У большинства трав с началом цветения накопление сухого вещества происходит почти полностью за счет стеблей и соцветий, количество же листьев относительно уменьшается, что ведет к увеличению содержания клетчатки и, частично, углеводов, но снижается количество протеина и каротина.

Таблица 6.3

Облиственность растений в разные фазы вегетации многолетних трав, %

Культура	Бутонизация бобовых, колошение злаковых	Цветение	Начало плодоношения
Клевер красный	45–50	35–45	25–35
Тимофеевка луговая	38–45	30–40	15–25
Костер безостый	40–50	35–45	30–40
Овсяница луговая	45–55	35–45	30–40

Получение максимальных сборов сена высокого качества возможно только при соблюдении ряда технологических условий уборки. Особую значимость имеют высота и время скашивания травостоя, приемы, способствующие ускорению процесса сушки: плущение, ворошение, переворачивание скошенной массы в валках и прокосах. Так, высота скашивания трав влияет не только на сбор питательных веществ, но и на качество и урожайность травостоя в последующие годы. При низком скашивании трав получают максимальное количество сена, однако второй укос может быть значительно меньше, так как отрастание трав происходит медленно.

Кроме того, происходит угнетение травостоя и выпадение из его состава наиболее ценных компонентов.

Наиболее рациональная *высота скашивания* для многолетних трав и естественных сенокосов – 5–6 см, при втором укосе – 6–7 см, для однолетних трав и их смесей – 4–6 см. Осенью скашивать травы следует на высоте 7–8 см и заканчивать за 3–4 недели до предполагаемых заморозков, чтобы растения успели отрасти и накопить запас питательных веществ, обеспечивающих развитие травостоя весной. Люцерну, у которой значительное количество побегов формируется из почек, расположенных в нижней части стеблей, в первые годы рекомендуется скашивать не ниже 8–10 см, а старовозрастные посевы – на высоте 7–8 см.

Планировка полей, периодическое их разравнивание способствуют снижению потерь корма в два-три раза. Соблюдение только одного такого агротехнического мероприятия значительно снижает себестоимость корма.

Скорость сушки растений, скошенных утром, примерно в 3 раза выше, чем срезанных днем. Объясняется это следующим образом. Испарение влаги из растений происходит через мелкие поры (устьица), на 1 м² листа их от 50 до 500. Утром, на свету, устьица открываются, а в жаркий сухой день – закрываются, поэтому трава сохнет значительно медленнее. Кроме того, утром в растениях в два раза больше каротина, чем днем.

Вследствие более высокой скорости сушки скошенной утром травы к концу этого же дня в растениях может быть закончен «голодный» обмен, благодаря чему потери питательных веществ сводятся к минимуму. Если же траву косить в полдень, то к вечеру она не успевает просохнуть. В ночное время трава (из-за того, что растительные клетки остаются живыми) с помощью росы восстанавливает свою первоначальную влажность. Происходят потери питательных веществ также за счет продолжающегося дыхания. При этом расходуются главным образом сахара и крахмал, одновременно протекает протеолиз протеинов. К утру растения, не просохнув, теряют часть питательных веществ, а процесс сушки начинается сначала.

Чем дольше трава лежит в поле, тем больше опасность попадания ее под осадки. Следует отметить, что под воздействием дождей, выпадающих в период скашивания растений, протекание физиолого-биохимических процессов свежескошенных трав существенно не изменяется. Смачивание же провяленной зеленой массы усиливает

окисление содержимого растительных клеток, одновременно с чем создаются благоприятные условия для развития на скошенной массе разнообразных микроорганизмов. Кроме того, дожди вымывают из зеленой массы питательные вещества. Наиболее эффективный способ предотвращения потерь от дождей – ускорение сушки скошенных трав.

Плющение является важным технологическим приемом, ускоряющим сушку бобово-злаковой травосмеси. Из общего количества влаги в траве клевера содержится в стеблях около 70–75 % воды, в злаковых травах – на 8–10 % меньше, вследствие чего скорость влагоотдачи в злаковых компонентах выше. По этой причине сушка бобовых и злаковых трав протекает неравномерно, а сроки ее значительно растягиваются. Плющение увеличивает влагоотдачу стеблей клевера более чем на 80 %, клеверо-тимофеечной смеси – на 40 %. Кроме того, плющение обеспечивает равномерность сушки всего растения. Плющение травосмесей особенно важно проводить при заготовке прессованного корма.

Неравномерное распределение влаги в прессуемой массе приводит к образованию очагов разогревания и плесневения сена в тюках, особенно эффективно плющение при уборке бобовых трав в ранние стадии вегетации. Эту операцию проводят одновременно со скашиванием растений или непосредственно после него. Этот прием для злаковых трав в чистых посевах малоэффективен. Плющение лучше проводить в благоприятную для сушки погоду. При затяжных дождях потери каротина и водорастворимых углеводов в расплющенных растениях увеличиваются. Сплющенную массу следует провяливать в прокосах, так как собранная в валки сразу же после скашивания и плющения трава сохнет с такой же скоростью, как и неплющенная.

Ворошение и переворачивание скошенной массы в прокосах и валках применяют для ускорения сушки трав и получения высококачественного сена. Ворошить траву лучше не сразу после кошения, а спустя 3–4 ч. Частоту и целесообразность многократного ворошения срезанной зеленой массы определяют, исходя из конкретных условий заготовки сена, его урожайности, видового состава травостоя, погодных условий. В сухую жаркую погоду будет достаточно двукратного ворошения; если же травяная масса промокла, то после испарения дождевой влаги с ее поверхности необходимо провести дополнительное ворошение. Для уменьшения потерь листьев ворошение следует проводить в утренние или вечерние часы.

Ворошение валков прекращают при влажности бобовых трав и бобово-злаковых смесей – 45–50 %, злаковых – 40 %. В противном случае возможны снижение качества сена и большие потери за счет обламывания листьев и соцветий.

Провяленную массу сгребают в валки и досушивают до влажности 17–18 %. При отсутствии специальных влагомеров влажность растительной массы в полевых условиях можно определять органолептически (исходя из ее физического состояния). Для определения влажности скошенной травы и сена можно также воспользоваться показателями, приведенными в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Показатели влажности зеленых кормов

Показатель	Влажность, %
Свежескошенная трава	80–70
Листья завяли, стебли свежие, зеленые	70–50
Листья мягкие, не опадают, стебли завяли, их окраска поблекла	50–40
Листья начинают крошиться, стебли еще гибкие, черешки листьев у бобовых растений начинают обламываться	40–30
Листья высохли, крошатся, черешки листьев у бобовых трав ломкие, при надавливании ногтем из стебля выделяется сок	30–25
Черешки листьев у бобовых трав очень ломкие, стебли еще мягкие, но сок из них не выдавливается	25–20
Черешки листьев очень ломкие, стебли ломкие, излом прямой	20

Приготовление рассыпного сена полевой сушки. При заготовке рассыпного сена скошенную массу сгребать в валки следует в сухую погоду при влажности 45–50 %. Пересушивание травы в прокосах приводит к большим потерям за счет обламывания листьев и соцветий при сгребании в валки.

К копнению приступают после высушивания травы в валках до влажности 30–35 %. Копнение сена с такой влажностью в 2–3 раза сокращает потери листьев бобовых и нежных частей других растений. Продолжительность сушки травы в копнах по сравнению с сушкой в прокосах и валках больше, однако потери питательных

веществ снижаются. При досушивании сена в копнах обеспечивается сохранность 37–55 % каротина от первоначального его содержания в свежескошенной траве. Уложенная в копны масса при благоприятных погодных условиях досыхает в течение 1–3 дней. Когда влажность снижена до 18–19 %, сено укладывают в скирду. Если задерживается вывозка готового сена с поля, то увеличивается потеря корма.

При неустойчивой погоде рекомендуется формировать крупные копны, уплотняя конусообразную вершину. Для того чтобы на поверхности не было западин, копны укладывают вручную; тогда даже после дождя, выпадающего в течение двух часов, сено промокает на глубину всего 5–8 см. Если копны сформированы подборщиком-копнителем, они протекают даже при непродолжительном дожде. После испарения влаги с поверхности следует разбросать сено для просушки (предупреждения плесневения и гниения). Разбрасывать копны рекомендуется и в том случае, если травяная масса в них по какой-либо причине сохнет плохо. Выполнение таких работ связано с большими затратами ручного труда, а также с возрастанием механических потерь сырья. В связи с этим во многих хозяйствах применяют такие технологии заготовки сена, которые позволяют избежать досушивания в копнах.

Если трава в валках пересохла (влажность 20 % и ниже), то сено не копнят, а подбирают с одновременной погрузкой в транспортные средства и доставкой к месту скирдования. На длительное хранение сено целесообразно укладывать в крупные скирды около животноводческих ферм на специально оборудованных площадках. Его хранение на сенокосном участке приводит к выпадению травостоя в местах укладки скирд и стогов, а при вывозке сена в сырую погоду на поле остаются глубокие колеи от колес транспорта.

Метод активного вентилирования позволяет значительно улучшить качество, сократить полевые и механические потери сена при заготовке трав. Его сущность заключается в том, что подсушенные в поле до влажности 35–40 % растения укладывают на воздухораспределители равномерным слоем толщиной 1,0–1,5 м, через которые пропускается не менее 20 м³ воздуха в минуту.

Первые 2 суток вентилирование ведется днем и ночью с небольшими перерывами для смазки и осмотра двигателя, в последующие – только ночью. При продолжительной дождливой погоде, когда имеется угроза самовозгорания сена, вентиляторы включают также и в дневное время через каждые 5–6 ч на 1 ч. Обдув проводят

до снижения влажности в верхней части первого слоя до 25–30 %, затем укладывают второй слой высотой 1,5–2,0 м, следом – третий. Для определения времени окончания вентилирования необходимо после ночного перерыва обеспечить подачу воздуха на 6–7 ч и проверить, не выделяется ли где-нибудь теплый воздух. Если он обнаруживается, то вентилирование продолжают, если нет – проверку повторяют через 10–12 ч.

Эффективность вентилирования зависит от влажности подаваемого воздуха: активно процесс происходит при влажности не выше 70 %. В сырую погоду целесообразно использовать воздухоподогреватели, но подогревать воздух следует не более чем до +35...+38 °С, так при более высокой температуре нижние слои сена могут пересохнуть, а в верхних будет конденсироваться влага. Кроме того, более высокая температура приводит к снижению переваримости протеина.

При устройстве одного канала воздухопровода высота скирды должна быть 5,0–5,5 м, при дополнительных воздухопроводах – может быть доведена до 7–8 м.

Сушка сена методом активного вентилирования ускоряет процесс его заготовки (в скирде оно высыхает обычно за 4–5 дней) и позволяет получать корм с высоким содержанием питательных веществ и каротина. Кроме того, при искусственном способе сушки сравнительно выше переваримость органического вещества и протеина сена. Питательность его достигает 0,6 к ед. в 1 кг.

Общие потери сухого вещества при заготовке сена активным вентилированием при сушке злаковых составляют около 15 %, при сушке злаково-бобовых – 20 и при сушке бобовых трав – 25 %. Показатели могут изменяться в зависимости от условий заготовки и применяемых способов провяливания.

Использование искусственного способа сушки сена облегчает механизацию всех технологических операций, следовательно, снижает себестоимость корма. Затраты труда при заготовке сена активным вентилированием в расчете на 1 к. ед. примерно на 10 % ниже, чем при заготовке в полевых условиях.

Измельченное сено (после резки), досушенное в сенохранилищах холодным или подогретым воздухом, является наиболее технологичным. Его легко включать в кормосмеси при кормлении жвачных животных. Длина сенной резки должна быть 12–15 см. При заготовке измельченного сена траву из валков следует поднимать при влажности 35–45 %. Подбирать с одновременным измельчением более

сухую травяную массу нельзя, так как это связано с большими потерями листьев, хотя и снижает общие затраты на заготовку сена.

Прессование сена. Прессованное сено имеет ряд преимуществ по сравнению с рассыпным. Его удобней транспортировать, хранить, проще учитывать, раздавать скоту. Процесс провяливания трав в поле при заготовке прессованного сена такой же, как и рассыпного, только валки подбирают при меньшей влажности растений (30–35 %).

Прессованное сено досушивают активным вентилированием в сараях, под навесом или в скирдах, укладывая послойно в шахматном порядке в штабеля на подстилы, постепенно сужая их кверху. Рекомендуемые размеры штабеля: ширина – 5,0–5,5 м, длина – 20 м, высота – 16–18 рядов тюков. При укладке тюков, начиная со второго ряда, делают вентиляционные ходы шириной 25–30 см в продольном и поперечном направлениях. Сушку прессованного сена на установках активного вентилирования проводят по технологии рассыпного сена. Однако для подачи воздуха в слой досушиваемых тюков целесообразно использовать центробежные вентиляторы, имеющие более высокую мощность.

Сено досушивается при меньшей плотности прессования (100–130 кг/м³) и массе тюков 8–13 кг при обеспечении подачи на 1 м² поверхности не менее 13 м³/мин воздуха. При досушивании сена в тюках активным вентилированием (по сравнению с сеном полевой сушки) потери каротина снижаются на 11 %, протеина – на 8 и сухого вещества – на 10 %.

Приготовление сена с использованием химических консервантов. Высококачественное сено можно получить с помощью химического консервирования, которое также сокращает сроки сеноуборки и уменьшает ее зависимость от погодных условий. Применение консервантов позволяет убирать массу повышенной влажности без дополнительного досушивания.

Химические консерванты – в основном органические кислоты (пропионовая, муравьиная и концентрат низкомолекулярных кислот КНМК), предохраняющие развитие плесени на влажном сене. Наибольший эффект химическое консервирование обеспечивает при заготовке прессованного сена в больших тюках и рулонах. Потери сухого вещества при заготовке и хранении влажного корма, обработанного низкомолекулярными кислотами в прямоугольных тюках, больших рулонах и прессованных стогах, по данным РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» и РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси», на 25–45 % ниже, чем без обработки.

Практика хозяйств республики, заготавливающих прессованный грубый корм с применением консервантов, показывает, что обработанное химическим препаратом рулонное сено лучше укладывать на хранение под навесом или на открытых площадках в штабель (расстояние между рулонами 15–20 см). Штабеля на площадках следует обязательно укрывать. Рулоны сена влажностью 35–40 % в этом случае полностью досыхают за 1,5–2 месяца. Консервированное сено имеет темно-зеленый цвет с коричневым оттенком. Потери протеина в нем (в сравнении с рассыпным сеном) меньше почти в 2 раза, каротина – в 1,4 раза. По сравнению с заготовкой рассыпного сена (в копнах), эта технология позволяет получать с 1 га сеяных трав дополнительно 2,0–2,5 ц высококачественного корма.

В качестве консерванта сена применяют также безводный аммиак. Вступая в химическую реакцию с влажными компонентами, он конденсируется и предохраняет сено от образования плесени. Обработка сена безводным аммиаком к тому же повышает содержание сырого протеина, а благодаря щелочной природе аммиак способствует лучшей переваримости клетчатки. В скирду или прессованные тюки его вводят из расчета 9–10 кг/т. Чтобы он не улетучился, скирду и тюки при обработке на 8–10 дней укрывают пленкой.

Хранение сена. Содержание питательных веществ в сене в период хранения зависит от многих факторов: его влажности при укладке, технологии приготовления, типа хранилища, относительной влажности воздуха. Сено обладает большой гигроскопичностью, в результате чего при его хранении на воздухе общие потери питательных веществ достигают 8–10 %. Закладка же под навесами способствует сокращению таких потерь в два раза, а в закрытых помещениях – в четыре.

Наибольшее влияние на качество уложенного на длительный срок корма оказывает состояние воздушной среды. В случае складирования сена повышенной влажности при положительной температуре создаются благоприятные условия для разогревания корма. Если избыточное тепло легко удаляется с водяными парами в окружающую атмосферу, сильного разогревания сена может не произойти, а его влажность постепенно снижается. Это возможно только при хорошей диффузии воздуха сквозь массу уложенного на хранение сена. В противном случае тепло накапливается в толще сеной массы, корм сильно разогревается, и образуется так называемое «бурое сено». В условиях повышенной температуры резко ускоряется течение химических реакций. При +80 °С возникает угроза его самовозгора-

ния, поэтому если температура внутри сеной массы поднялась до +70 °С, необходимо принимать меры противопожарной безопасности. Разогрев сена происходит и в том случае, если вместе с хорошо просушенной травой укладывается недосушенная.

Доброкачественное сено бобовых трав, а также злаковых, выращенных при высоких дозах азотных удобрений, более склонно к отпотеванию. Не стойко при хранении также сено, приготовленное из молодых трав, так как оно обладает высокой гигроскопичностью.

При разогревании сена потери питательных веществ значительно увеличиваются, переваримость протеина, безазотистых экстрактивных веществ, жира резко снижается, каротин разрушается, и к концу хранения могут остаться только его следы.

Некоторые специалисты считают, что укладкой повышенной плотности можно предотвратить разогревание сена. Ссылаясь на практику силосования зеленой массы трав, полагают, что в уплотненном корме почти не остается атмосферного воздуха, следовательно, – и кислорода, без которого аэробные микроорганизмы, в том числе и плесени, не могут развиваться. Однако этим приемом нельзя практически полностью удалить воздух из сена в скирде и сенохранилище, и в его массе вполне достаточно кислорода для развития аэробных микроорганизмов и плесеней. Уплотнением сена повышенной влажности не только невозможно сдержать процесс разогревания, но возможен и обратный результат: если удаление тепла будет проходить медленнее, чем его образование, сено сильно разогреется. По этой же причине саморазогревание сена чаще происходит в нижних слоях скирд.

В хозяйствах недосушенное сено часто подсаливают, считая, что эта мера тормозит его саморазогревание и образование плесени. На 1 т сена влажностью 25 % рекомендуется вносить 0,5–2,0 % (5–20 кг) поваренной соли (важно обеспечить равномерное внесение поваренной соли в сеновую массу). Поваренной солью можно сохранить сено при более высокой влажности, но при этом возникает превышение допустимой нормы хлористого натрия в рационе животных.

Для укладки сена в стога и скирды выбирают ровные площадки на возвышенностях с удобными подъездами, территорию огораживают и окапывают траншеями. Примерная окружность стога – 10–25 м, высота – 5–6 м, масса – 2–5 т (табл. 6.5). В противопожарных целях скирды и стога размещают на расстоянии не менее 30 м.

Наиболее целесообразны шатровые формы скирды или стога с крутым завершением верха. Копны размещают в два-три ряда,

верхнюю часть которых разравнивают, заполняя промежутки. Затем в таком же порядке размещают второй и третий ряд копен. При укладке в скирду рассыпного сена первоначально закладывают по краям площадки слой 0,5 м, а по средней линии – 1 м и хорошо уплотняют. Во время формирования скирды необходимо следить за уплотнением массы по всей ее площади, особенно по средней линии. Невыполнение этого условия приводит к неравномерному оседанию скирды в период хранения, а в результате – к порче корма. Завершать скирду начинают с $\frac{2}{3}$ ее высоты с расчетом образования угла в 45–60°.

Таблица 6.5

Размеры скирд сена (м)

Место укладки	Ширина	Высота	Длина
При временном скирдовании на сенокосном участке	4,0–4,5	5,5–6,0	8–10
При скирдовании на кормовом дворе:			
рассыпное	У основания – 4,0–4,5, в местах перехода к вершине – 4,0–5,5	Не менее 6,0–6,5	Не менее 15
прессованное	5,5	6–7	20

При заготовке прессованного сена на подготовленной площадке, в первом ряду кипы укладывают плотно на ребро, последующие ряды – плашмя при взаимном перекрещивании рядов, в результате чего образуются вентиляционные ходы в четных рядах по длине, а в нечетных – по ширине скирды, на пересечении их – вертикальные. Девятый ряд кип делают несколько шире и длиннее предыдущего, с десятого ряда начинают оформлять верхнюю часть штабеля. Для уменьшения потерь сена скирды и штабеля укрывают сначала малоценным мелкостебельным сеном или соломой, а сверху – пленкой.

Сено, уложенное на хранение, должно находиться под наблюдением фуражиров. Если из-за неравномерной осадки скирды образуются западины или прогибы, снимают верхний испорченный слой корма, в западины укладывают новый, сверху после сушки кладут снятые овершья. В сырую погоду вентиляционные ходы в

штабеле прессованного сена закрывают снопами соломы. В скирдах, штабелях и сенохранилищах необходимо регулярно измерять температуру фуража. Для этого в толщу сена вставляют термостанги с максимальными термометрами так, чтобы они доходили до середины уложенного корма. После укладки сена на хранение в первые 10 дней проверяют температуру ежедневно. Если разогревание не обнаруживается, то дальнейшие наблюдения за температурой проводят один раз в 5 дней в течение месяца, а затем – два раза в месяц.

Разогревание сена в скирде или штабеле можно определять и по внешним признакам: появлению запаха печеного хлеба или меда, выступлению влаги и выделению пара, сильному оседанию сена в отдельных местах, отпотеванию или заиндевению потолка сенохранилища.

Сенаж – это разновидность консервированного корма, заготавливаемого из трав, провяленных до влажности 45–55 % и сохраняемого в анаэробных условиях. Включение его в рацион дает возможность осуществить менее затратную технологию кормления крупного рогатого скота с экономией труда, так как масса сенажного рациона в 2 раза ниже, чем силосно-корнеплодного. Сенаж представляет собой мелкоизмельченную сыпучую смесь, раздачу которой животным легко механизировать. Этот корм не промерзает в башнях и траншеях, что позволяет использовать его в рационах животных суровой зимой. Производство сенажа (по сравнению с сеном) обеспечивает дополнительный выход 1000–1500 к. ед./га, а по сравнению с силосованием – 300–400 к. ед./га. Его себестоимость, как правило, ниже, чем сена и силоса. В 1 кг сенажа в среднем содержится: 0,35 к. ед., 44 г переваримого протеина, 40 мг каротина.

Высококачественный сенаж получают из бобовых трав, скошенных в фазе бутонизации, и из злаковых – в начале колошения после провяливания с одновременным их измельчением.

При закладке сенажа консервирование сырья обеспечивается путем создания физиологической сухости растений. Если влажность травы около 55 %, то водоудерживающая сила клеток достигает 52–55 атм. Максимальная сосущая сила большинства бактерий составляет около 50 атм. В этих условиях бактерии (в том числе и молочнокислые) не могут извлекать содержащуюся в провяленном сырье воду, необходимую для их питания и жизнедеятельности, и в результате погибают. Однако подвяливание массы не исключает развития плесневых грибов, сосущая сила которых равна 220–295 атм,

но без доступа воздуха плесени не могут размножаться. По этой причине для получения высококачественного корма требуется уплотнение массы и надежная герметизация хранилищ.

В процессе заготовки сенажа необходимо контролировать степень провяливания скошенной массы, доводя растения до такой влажности, чтобы клетки их еще оставались живыми. В этом случае в герметических хранилищах вследствие дыхания растений поглощается кислород, пространства между частицами травы заполняются углекислым газом и создаются анаэробные условия, что исключает развитие плесеней.

Отмирание растительных клеток в процессе подвяливания скошенной массы происходит при влажности злаков 45–50 %, бобовых – при 60 %. Провяливать травы на сенаж ниже 45 % влажности не рекомендуется, так как резко возрастают потери сырья в результате обивания листьев и мелких побегов рабочими органами кормоуборочных машин.

Существуют несколько способов определения влажности скошенной травы. Быстро устанавливают содержание влаги в растениях влагомером Чицова. Можно выявить ее методом повторных взвешиваний. При этом исходят из того, что бобовые травы, скошенные в фазе бутонизации, содержат 80–85 % воды, в стадии начала цветения – 70–80 %, а полного цветения – 70 %, тонкостебельные злаковые травы в фазе колошения – 65–70 %. При снижении влажности трав с 75–80 до 55–60 % масса их уменьшается в два раза. Более точно исходную влажность травы перед скашиванием определяют в лаборатории методом высушивания. В полевых условиях влажность можно определить следующим образом. На рамку, обтянутую марлей, раскладывают 10 кг свежескошенной травы приблизительно таким слоем, каким она была на стерне. Трава считается готовой для консервирования, если навеска достигает массы 5,5–6,0 кг.

При определении влажности травы органолептическим способом следует учитывать, что при влажности 55–60 % стебли и листья становятся мягкими, но не обламываются и не крошатся. Измельченные растения, сжатые в горсть, становятся влажными, но сок из них не выделяется, и сенажная масса рассыпается. При показателе 34–45 % листья травы крошатся.

Когда влажность провяленной массы снизится до 55–60 %, приступают к подбору валков. Загружать в башню массу с повышенным содержанием влаги не рекомендуется из-за выделения сока, действующего разрушающе на стены хранилища, и значительного

промерзания корма в зимнее время, что затрудняет его выгрузку. При урожайности 100 ц/га бобовые травы подвяливаются в благоприятную погоду до оптимальной влажности в течение 6–9 ч, при урожайности 150–200 ц/га – 15–20 ч, злаковые травы подвяливаются в два-три раза быстрее. В жаркую погоду травы (особенно бобовые) с невысокой урожайностью быстро подсыхают и во время сгребания теряют листья. По этой причине их подвяливают в валках и сгребают через 2–3 ч после скашивания, когда влажность еще несколько выше требуемой, стебли и листья при этом подсыхают более равномерно. Ускоряет провяливание зеленой массы ее плющение. При закладке в башню не менее 75 % всей массы, она должна иметь длину сечки не более 30 мм. При консервировании корма в траншеях длина резки сечки допускается до 50 мм.

Оптимальная продолжительность укладки сенажа в траншеи – не более 3-х дней, башни – 4 дня. Уплотнять массу в траншеи нужно непрерывно. При неизбежном перерыве в работе более 12 ч хранилище временно герметизируют, укрывая свежескошенной травой слоем 10–20 см, при перерыве более двух дней – полимерной пленкой. Температура внутреннего слоя во время заполнения траншеи не должна быть выше +37 °С, если она увеличивается – ускоряют процесс закладки и усиливают трамбование.

Слой свежескошенной травы толщиной 20–30 см, уложенной на травяную массу после заполнения траншеи, способствует лучшему уплотнению сенажной массы и вытеснению воздуха из хранилища. Укрытие корма производят в день окончания загрузки. С подветренной стороны хранилища один из краев пленочного полотнища закрепляют в предварительно выкопанной канавке глубиной 20 см, покрытие разматывают, аккуратно расстилают (без натяжений и складок), заправляют второй край в канаву с противоположной стороны и засыпают глиной. Сверху пленку засыпают землей (слоем до 10 см) или торфом (15 см). По периметру траншеи устраивают водоотводные кюветы.

Часто в хозяйствах при заготовке кормов из трав маневрируют той или иной технологией с учетом характера погоды. Если, например, во время уборки травы пошел дождь, и недосушенное сено (влажностью 25–30 %) насытилось влагой до 50–60 %, его, не оставивая хода уборочных работ, используют как сенажную массу. Однако дождевая вода – поверхностная и свободная, поэтому она хорошо усваивается микроорганизмами. Несмотря на то, что по влажности намокшее сено может соответствовать провяленной

сенажной массе, по состоянию воды ее сенажировать нельзя, так как в этом случае достигнуть физиологической сухости растений невозможно.

При правильном приготовлении сенажа получают первоклассный корм, который является решающим условием повышения продуктивности скота и рентабельности производства.

Обеспечение полноценного кормления скота (согласно соответствующим нормам питания) осуществляется в зимний стойловый период за счет заготавливаемых грубых, сочных и концентрированных кормов, а в летний период – за счет пастбищ, зеленой массы травы. Особое значение приобретает максимальное обеспечение животных в летнее время зелеными кормами как наиболее дешевыми и богатыми легкоусвояемыми питательными веществами. Во многих хозяйствах в летний период получают более 60 % продукции скотоводства от годового его производства. Количество получаемых кормов с единицы земельной площади зависит от многих факторов: площадь земли и ее плодородие, применяемая агротехника, удобрения, средства защиты, вид и сорт кормовых культур и пр. Поэтому важно уметь рассчитать необходимое количество посевов тех или иных кормовых культур, чтобы получаемый сбор кормов мог обеспечить нормированное полноценное кормление в течение года. Это необходимо для сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств.

6.1.4. Принципы составления рационов для КРС

Правильно организованное кормление является одним из основных средств воздействия на состояние здоровья животных, их продуктивность и воспроизводительные способности. Чтобы получить высокую продуктивность с наименьшими затратами корма, необходимо обеспечить полноценное кормление, нормы которого для каждого вида и отдельных половозрастных групп животных разработаны опытным и расчетным путем.

Нормой кормления называется количество питательных веществ, необходимое для нормальной жизнедеятельности и плановой продуктивности животного. Норма кормления, в основном, зависит от вида животного, его возраста, живой массы, продуктивности, пола и физиологического состояния. Норма выражается в кормовых единицах, ЭКЕ, переваримом протеине, кальции, фосфоре и каротине, то есть в тех же показателях, что и питательность кормов.

Помимо данных показателей рекомендуется также учитывать количество липидов, сахара, который имеет большое значение в нормализации обмена веществ. Ориентировочно, коровы должны получать на 1 часть переваримого протеина 1,0–0,8 части сахара. После определения нормы кормления по таблице составляется рацион.

Рацион – набор кормов, отвечающий по питательности определенной норме кормления и удовлетворяющий физиологическую потребность животного в питании с учетом его продуктивности. Рацион должен быть оптимальным по количеству, соотношению отдельных групп и видов кормов, а также максимально дешевым. По объему и количеству сухих веществ рацион должен соответствовать вместимости желудочно-кишечного тракта, включать разнообразные корма, особенно для высокопродуктивных животных. На промышленных комплексах рацион кормления балансируется для крупного рогатого скота по 25 показателям.

Структура рациона (табл. 6.6) – это соотношение грубых, сочных, концентрированных кормов по питательности (к. ед.), выраженное в процентах.

Таблица 6.6

Примерная структура рациона для крупного рогатого скота

Корма	Молочная продуктивность коров в год, кг	
	до 3000	более 3000
<i>Зимний период</i>		
Грубые,	30	20
в том числе сено (сенаж)	17–20	20–25
Сочные,	60	50
в том числе силос	40	30
Корнеплоды	20	20
Концентраты	10	20-30
<i>Летний период</i>		
Зеленая трава	80	70
Концентраты	20	30

Примечание. Структура рациона может быть изменена в зависимости от конкретных условий хозяйства и интенсивности производства. При наличии достаточного количества сенажа им можно полностью заменить грубые корма и силос.

Структура рациона для крупного рогатого скота средней продуктивности может быть следующей: грубые корма по питательности занимают в среднем 30 %, сочные – 60 % и концентрированные – 10 %. Для высокопродуктивных животных доля концентрированных кормов доводится до 25–30 % и соответственно снижается до 20 % количество грубых кормов и до 50–55 % – сочных. Отношение силоса к другим сочным кормам (по питательности) рекомендуется как 3:1, сена к соломе – как 2:1.

Для составления рациона необходимо:

- 1) определить норму, тип кормления животных, наличие кормов в хозяйстве;
- 2) по структуре рациона определить требуемое количество кормов в к. ед.;
- 3) рассчитать количество и набор кормов, требуемый фактически в натуральном виде в соответствии со структурой;
- 4) определить содержание в рационе питательных веществ путем умножения количества кормов (кг) на его питательность в 1 кг, затем провести сравнение с нормой. Если выявится несоответствие с нормой, то производится замена одних кормов на другие, то есть соблюдается баланс рациона.

Для получения от коровы в год 3,5 тыс. кг молока требуется 36 ц к. ед. и 380 кг переваримого протеина, а для надаивания 4–5 тыс. кг молока необходимо 40–45 ц к. ед. и 450–500 кг переваримого протеина или по 105–110 г на одну кормовую единицу.

Год в животноводстве принято делить на два периода: зимний – 210 дней и летний – 155 дней.

Для кормления животных в зимний период (210 дней) корма заготавливают со следующих угодий:

- а) естественные сенокосы дают около 30 % зимнего запаса кормов в виде сена и сенажа;
- б) полевое кормопроизводство поставляет остальные 70 % кормов, в том числе:
 - многолетние сеяные травы (бобовые и злаковые), являющиеся источником заготовки сена, сенажа, силоса, травяной муки;
 - силосные культуры (кукуруза, подсолнечник, люпин и пр.);
 - зерновые, злаковые и бобовые (ячмень, овес, рожь, вико-овсяная смесь, горох и т. п.);
 - корнеплоды и картофель.

В летний период получают 50–60 % всей годовой продукции скотоводства (молоко и говядина).

Источниками поступления зеленых кормов в летний период являются:

- 1) культурные и естественные пастбища;
- 2) многолетние травы в полях севооборота;
- 3) посевы кормовых культур (вико-овсяная смесь, люпин, кукуруза и пр.).

Продуктивность животных зависит от обеспечения их зеленой массой. Этот корм является наиболее полноценным по общей питательности, переваримому протеину, каротину, минеральным веществам. Зеленые корма – наиболее дешевый корм.

Перевод животных на пастбище после зимнего содержания осуществляется постепенно в течение 7–10 дней, начиная с 2–3-часового выпаса в сутки со второй половины дня, с постепенным увеличением времени пастбы. В этот период животных перед выгоном на пастбище подкармливают силосом, сеном, яровой соломой, сенажом, что предупреждает отравление животных ядовитыми травами и расстройство пищеварения из-за недостатка в рационе клетчатки. Стадо комплектуют из однородных возрастных животных.

Коров и молодняк пасут на отдельных пастбищах 10–16 ч в сутки по распорядку дня. Лучше пастить скот в утренние и вечерние часы, а также ночью. Животные во время пастбы должны иметь свободный доступ к воде и минеральной подкормке (поваренная соль, монокальцийфосфат, преципитат кормовой и т. п.).

Животных в Беларуси содержат на пастбище с 25 апреля–10 мая по 15–31 октября. Это лучший способ содержания, значит, и повышения продуктивности при одновременном снижении себестоимости продукции.

Чистый воздух, активное движение, инсоляция, воздействие погодных факторов положительно влияют на обмен веществ и воспроизводительную функцию животных. Организм обогащается питательными и минеральными веществами, повышается устойчивость к разным заболеваниям, укрепляется здоровье, увеличивается продуктивность животных.

Большое значение имеет создание культурных пастбищ по 0,3–0,7 га на корову, которые используют методом загонной пастбы с помощью электроизгороди. При этом пастбище разделяют на 10–12 загонов. Каждый загон делят на 2–3 участка, то есть каждый день животным добавляют участок свежей молодой травы, используя перед этим ранее отведенный. На культурных пастбищах обыч-

но высевают 5–7 видов трав 3-х сроков созревания. В травостое должно быть не менее 60 % бобовых трав, в том числе клевер красный, белый, розовый, люцерна, а также злаковые травы (тимофеевка, мятлик луговой, овсяница луговая и пр.), в зависимости от конкретных условий. Часть пастбищной травы используется для заготовки сена или сенажа. Пастбища должны быть на расстоянии не далее 1,0–1,5 км от фермы.

Многие хозяйства строят лагеря на возвышенном месте вблизи леса, где содержат животных на протяжении всего лета. Лагерь представляет собой огороженный загон с секциями, навесом легкого типа, бытовым помещением, кладовой, передвижной доильной установкой, станком для осеменения и выдержки маток. В загоне оборудуют автопоилки, кормушки, навес для укрытия коров от дождя и солнца.

Зеленый конвейер – это система организации бесперебойного обеспечения животных зеленым кормом с ранней весны до поздней осени. Наивысший эффект от него достигается в том случае, когда правильно подобраны кормовые культуры и угодья, на всей кормовой площади внедрены высокая агротехника и комплексная механизация, хорошо организовано использование кормов, рационально определены схема конвейера и потребность в зеленом корме.

Особенно важен вопрос о составе зеленого конвейера, который решается в каждом конкретном случае путем рационального сочетания сенокосных и пастбищных угодий и специальных посевов кормовых культур в полевых и кормовых севооборотах. В общем виде зеленый конвейер включает набор однолетних и многолетних кормовых культур, отличающихся по времени наступления укосной спелости, что достигается за счет подбора различных по скороспелости видов и сортов кормовых культур, а также посева их в разные агротехнические сроки.

Для производства ранневесеннего корма, кроме раннеспелых и рано отрастающих многолетних трав (ежа, кострец и т. п.), используют чистые и смешанные посевы озимой ржи с озимой викой. Для получения летнего корма – посевы многолетних трав позднего созревания (клевер красный и розовый, тимофеевка), однолетних бобово-злаковых смесей (горох с овсом, вика с овсом), высеванные в разные сроки, раннеспелые сорта кукурузы и пр. Для получения позднего осеннего корма применяют посевы кормовой капусты, озимого рапса, корнеплодов (свекла, брюква и т. д.), отходы овощей и т. п.

Решив вопрос о составе зеленого конвейера, приступают к разработке его схемы, которая различается в зависимости от видов скота, способов его содержания и типов кормления, использования получаемого зеленого корма, природно-климатических условий и т. д. В качестве основы используют схемы, разработанные зональными научно-исследовательскими учреждениями, а также практический передовой опыт хозяйств с аналогичными условиями.

Большое значение в организации зеленого конвейера имеет правильное планирование потребности в зеленом корме и кормовых площадей. Для этой цели используются данные ранее составленного кормового плана и баланса, но с некоторыми уточнениями: учитываются число фуражного поголовья по отдельным видам и группам в помесечном разрезе на летний период; суточные нормы потребности в зеленых кормах каждой половозрастной группы скота. Это позволяет определить ежемесячную потребность в зеленом корме на весь пастбищный период, которая в дальнейшем распределяется подекадно.

После определения общей потребности в зеленом корме на пастбищный период необходимо установить, какое его количество и в какие сроки будет получено в хозяйстве с культурных и естественных угодий, что и делают, исходя из урожайности (продуктивности) и площадей угодий, которые будут использованы для зеленого конвейера. Из общей потребности исключают (по декадам) то количество зеленого корма, которое поступит с вышеперечисленных угодий. Недостающее количество должно быть произведено на соответствующих площадях кормовых культур. Зная урожайность тех или иных кормовых культур, распределение запаса зеленой массы по срокам и общую потребность в зеленом корме, нетрудно установить, какая площадь пашни должна быть отведена под кормовые культуры зеленого конвейера. Примерный зеленый конвейер приведен в табл. 6.7.

Таблица 6.7

Примерный состав кормовых культур зеленого конвейера

Культура	Сроки посева	Урожайность, ц/га	Сроки использования
Озимый рапс	Прошлый год	120	Май
Топинамбур		400	Июнь
Клевер с тимофеевкой, люцерна и пр.	Прошлый год	100	Июнь

Культура	Сроки посева	Урожайность, ц/га	Сроки использования
Вика или горох с овсом:			Июль
I срок	1–5.V	100	
II срок	10–15.V	120	
Кормовой люпин:			
I срок;	5–10.V	200	Июль
II срок	11–20.V		Август
Кукуруза	10–15.V	300–500	Август–сентябрь
Отава клевера с тимофеевкой	Прошлый год	80	Август
Кормовая капуста	20.V	300	Октябрь–ноябрь
Корнеплоды	До 15.V	600–800	Сентябрь–апрель

Наиболее актуальна проблема производства полноценных по белку концентрированных кормов. Ежегодно возникают сложности с импортом белкового сырья, на эти цели используются огромные средства. Например, в 2007 г. эти расходы составляли около 160 млн дол. США, а в 2008 г. они превысили 260 млн. Примерно на таком же уровне прогнозируются расходы по этой позиции в 2009 г. Вместе с тем почвенно-климатические ресурсы Беларуси позволяют в полной мере решить проблему производства растительного белка для сбалансирования как травяных, так и концентрированных кормов за счет собственного производства, сохранив существенные валютные средства для развития отечественной сельскохозяйственной отрасли.

Производство полноценных комбикормов в условиях республики усложняется неблагоприятной структурой кормового зерна, в которой большой удельный вес занимают озимая рожь и яровой ячмень, имеющие плохо сбалансированное по переваримому белку зерно. В лучшем случае, его приходится на кормовую единицу около 75, но чаще на уровне 60–70 г. А это означает, что при скармливании животным без обогащения белком зерна злаковых

Сравнительная эффективность возделывания пшеницы и зернобобовых культур (2008 год)

Культура	Урожайность, ц/га	Урожайность зачетная при подведении итогов, ц/га	Цена, тыс. руб. за т	Выручка с 1 га, тыс. руб.	Себестоимость зерна, тыс. руб./т	Рентабельность, %
Пшеница	39,9	39,9	284	1133	286,1	20,3
Горох	31,1	93,3	490	1524	288,6	69,8
Люпин	22,7	68,1	700	1589	478,5	46,3
Вика	28,6	85,8	550	1573	348,3	57,9

Вместе с тем, в связи с более высокой урожайностью злаковых и зерновых культур по сравнению с зернобобовыми, у ряда руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций сложилось устойчивое убеждение, что выгоднее наращивать производство зерновых, а в комбикормовой промышленности – использовать различные шроты и жмыхи (в большей мере, импортные). Однако экономический анализ таких подходов свидетельствует об их ошибочности. В качестве подтверждения приведем варианты расчетов сбалансирования зерна злаков с использованием различных источников кормового белка на примере наиболее урожайной злаковой культуры – пшеницы при уровне ее урожайности 50 ц/га (для переловых хозяйств) (табл. 6.9).

культур примерно половина его используется без производства дополнительной животноводческой продукции, поскольку наукой установлено, что при дефиците в кормовой единице 1 г переваримого белка по отношению к норме расход их на единицу животноводческой продукции возрастает на 1,5–2,0 %. Именно этим объясняется большой, превосходящий нормативы удельный расход кормов, в том числе зерна, в республике. И если не снизить до минимума непроизводительные потери его вследствие скармливания животным без сбалансирования по белку, республика постоянно вынуждена будет импортировать кормовое зерно при любом реальном уровне его собственного производства. Следовательно, конкурентоспособность белорусской животноводческой продукции на зарубежных продовольственных рынках при этом будет относительно невысокой.

Проблема производства растительного белка для сбалансирования концентрированных кормов наиболее эффективно решается за счет расширения посевов зернобобовых культур, которые в последние годы достигли достаточно высокого уровня продуктивности. Как следует из табл. 6.8, урожайность их в 2008 г. в среднем по республике лишь в 1,5 раза ниже наиболее ценной зерновой культуры – пшеницы. При более высоком уровне технологии возделывания зернобобовые приближаются по продуктивности к злаковым зерновым культурам. Так, в среднем по Гродненской области урожайность гороха в 2008 г. достигла 39,3 ц/га, яровой вики – 38,7 ц/га, люпина – 29,4 ц/га. Первые 2 показателя существенно выше средней по нашей республике урожайности злаковых зерновых культур. При сложившемся уровне продуктивности и ценовом механизме по всем экономическим показателям зернобобовые культуры предпочтительнее злаковых. У них существенно выше зачетная урожайность при подведении итогов соревнования, денежная выручка с гектара посева, рентабельность. К настоящему времени расширение посевов зернобобовых культур – экономически обоснованный и вполне реальный путь укрепления финансового состояния сельскохозяйственных организаций и повышения авторитета аграрных кадров.

Таблица 6.9

Варианты производства полноценного зернофуража при урожайности пшеницы 50 ц/га, люпина – 30 ц/га

Показатели	Пшеница	Люпин
<i>Вариант 1: 4 га пшеницы + 1 га люпина</i>		
Сбор зерна, ц	200	30
Сбор кормовых единиц, ц	220	33
Содержание полноценного белка в 1 кормовой единице, г	85	245 (минимально)
Обеспеченность 1 к. ед. полноценным белком, г	дефицит – 20	избыток – 140
Обеспеченность сбора кормовых единиц полноценным белком, кг	дефицит – 440	избыток – 462
Себестоимость 1 т зернофуража – 92 дол., 1 т к. ед. – 84 дол.		
Суммарный сбор полноценных кормовых единиц 5 га – 253 ц		
<i>Вариант 2: 5 га пшеницы</i>		
Сбор зерна, ц	250	
Сбор кормовых единиц, ц	275	
Дефицит полноценного белка в урожае, кг	550	
Потери зерна при скармливали без сбалансирования, ц	$275 \cdot 0,30 = 82$ $(20 \% \cdot 1,5 = 30\%)$	
Сбор эффективных кормовых единиц – 193 ц ($275 - 82 = 193$)		
<i>Варианты сбалансирования</i>		
Требуется соевого шрота, кг	2245 (на сумму 1120 дол.)	
Требуется подсолнечного шрота, кг	2245 (на сумму 360 дол.)	
Требуется рапсового шрота, кг	2560 (на сумму 360 дол.)	
Себестоимость 1 сбалансированной тонны зернофуража с использованием соевого шрота – 137 дол., подсолнечного и рапсового шротом – 106 дол.; 1 т к. ед. при использовании соевого шрота – 125 дол., подсолнечного и рапсового шротом – 97 дол.		

Из приведенной в табл. 6.9 информации следует, что 1 га посева люпина при продуктивности 30 ц/га и даже самом минимальном

расчетном уровне содержания белка в его зерне полностью сбалансировать 4 га пшеницы при ее урожайности 50 ц/га, при этом суммарный выход полноценных кормовых единиц с общей посевной площади существенно выше, чем в посевах зерновых культур. Использование зернобобовых культур для сбалансирования по белку концентрированных кормов экономически целесообразнее применения в этих целях любого другого сырья.

Следует отметить, что на этапе интенсификации животноводства, когда ставится задача выходить на годовые надои молока 9–10 тыс. кг от коровы, получать среднесуточные привесы скота 1 кг и более, следует глубже исследовать проблемы кормления животных. Ведь ни КРС, ни свиньи, ни птица не используют полученный с пищей белок непосредственно для построения своего организма. Для каждого вида животных нужен конкретный комплекс аминокислот, поэтому большое значение имеет аминокислотная структура используемого для приготовления концентрированных кормов белка. По этой позиции зернобобовые также имеют преимущество перед рапсовыми и подсолнечными жмыхами и шротами. Так, по содержанию в белке основной незаменимой аминокислоты – лизина – они вдвое полноценнее.

Анализ приведенной информации позволяет сделать несколько практических выводов.

1. Расширение посевов зернобобовых культур – безальтернативный и вполне доступный для всех без исключения хозяйств путь повышения белковой полноценности концентрированных кормов и снижения их себестоимости;

2. Все экономические показатели производства зерна бобовых культур существенно выше аналогичных, даже у пшеницы – наиболее ценной и продуктивной зерновой культуры при использовании ее для приготовления высококачественных комбикормов;

3. Никаким дополнительным производством зерна злаков, никакими видами шротом и жмыхов нельзя экономически целесообразно заменить зернобобовые культуры;

4. Внимание зернобобовым культурам прямо пропорционально профессиональной компетенции аграрных кадров.

К настоящему времени в республике создан богатый ассортимент всех зернобобовых культур. В государственный реестр занесено 30 сортов гороха, 26 – люпина трех видов и 10 сортов яровой вики. Научно изучены и предложены для практического применения все приемы интенсификации технологий возделывания этих

культур. Имеются необходимые средства защиты от вредоносных объектов. Современные комбайны позволяют качественно убирать сильно полегающие посевы гороха и вики. Достигнутая урожайность свидетельствует о достаточном высоком уровне освоения высокоэффективных технологий в производстве.

Таким образом, растительные ресурсы республики при использовании современных технологий возделывания зернобобовых культур на нынешнем этапе позволяют успешно решать проблемы производства кормового белка для приготовления полноценных концентрированных кормов, направить использовавшиеся ранее на импорт белкового сырья валютные средства на развитие отечественного сельскохозяйственного производства. Предложенные в этом направлении аграрной наукой пути интенсификации поля зернобобовых культур доступны любому хозяйству, практически не требуют дополнительных капиталовложений, дефицитных средств и механизмов. Внедрение их в производство обеспечит существенный рост продуктивности животноводства, повышение его экономической эффективности.

6.1.5. Контрольные вопросы:

1. По какому принципу производится классификация основных кормовых средств?
2. Что называется кормом?
3. Что такое питательность корма?
4. Какими видами питательности обладают кормовые средства?
5. Что называется кормовой единицей и энергетической кормовой единицей?
6. Что такое протеин? Из каких элементов он состоит?
7. Чем можно восполнить натуральный протеин?
8. За счет каких кормов обеспечивается норма кормления крупного рогатого скота в зимний период?
9. Какое значение в кормлении крупного рогатого скота имеют зеленые корма?
10. Что называется рационом?
11. Дать понятие о структуре рациона.
12. Что такое норма кормления?
13. В чем выражается норма кормления?
14. От чего зависит норма кормления?
15. Какая часть рациона самая дорогостоящая?

16. Какие погрешности допускаются при составлении рациона по кормовым единицам и переваримому протеину?

17. Назовите источники поступления кормов. Какие наиболее урожайные кормовые культуры по выходу кормовых единиц и переваримого протеина?

18. Назовите наиболее дешевые корма с экономической точки зрения.

19. От чего зависит себестоимость молока?

20. Какие факторы влияют на плотность скота на 1 га сельхозугодий?

21. Каково значение летнего содержания скота? Назовите источники получения кормов в летний период.

22. Дайте характеристику зеленому конвейеру.

23. Назовите значение культурных пастбищ, способ их эффективного использования.

24. Как определить потребность хозяйства, фермы в зеленых кормах?

25. Дайте определение лагерного содержания скота. Поясните его.

26. Назовите самые ранние и поздние культуры зеленого конвейера.

27. Какое количество концентрированных кормов необходимо вводить в рацион в пастбищный период?

6.2. Задания для самостоятельного выполнения

Задание 6.2.1

Определить размер посевной площади в хозяйстве, отведенной для производства зеленого корма.

Исходные данные

Потребность в зеленом корме по хозяйству составляет 200 ц к. ед., а его плановая урожайность – 195 ц/га. В 1 ц зеленого корма содержится 0,18 ц к. ед.

Задание 6.2.2

Определить себестоимость 1 ц картофеля и 1 ц к. ед. картофеля.

Исходные данные

Выручка от реализации 1 т картофеля составляет 240 у. е., уровень его рентабельности – 50 %. В 1 кг картофеля содержится 0,3 кг к. ед.

Задание 6.2.3

Определить количество зеленого корма (в центнерах), которое потребуется хозяйству, и посевную площадь в хозяйстве, которая должна быть отведена для производства зеленого корма.

Исходные данные

Расход всех кормов на 100 ц прироста молодняка КРС – 1000 ц к. ед., удельный вес зеленого корма в структуре кормов – 25 %. В 1 ц зеленого корма содержится 0,18 ц к. ед. Плановая урожайность зеленого корма – 195 ц/га. Планируемый прирост молодняка КРС – 470 ц.

Задание 6.2.4

Определить:

1. Выход кормовых единиц, переваримого протеина и кормопротеиновых единиц с 1 га.
2. Себестоимость 1 к. ед., затраты труда на 1 к. ед., себестоимость 1 ц условных кормопротеиновых единиц.

Исходные данные

Получено 35 ц/га сена, досушенного активным вентилированием. По данным бухгалтерского отчета себестоимость 1 ц сена, досушенного активным вентилированием, составила 80,0 тыс. руб., затраты труда – 0,6 чел.-ч. В 1 кг такого сена содержится 0,56 кг к. ед., 80 г переваримого протеина и 0,68 кг кормопротеиновых единиц.

Задание 6.2.5

Определить стоимость 1 к. ед.

Исходные данные

На 1 ц молока используется 1,2 к. ед. кормов, нормативный удельный вес кормов в себестоимости продукции – 48 %, цена реализации 1 ц молока равна 50 тыс. руб. Рентабельность производства молока – 15 %.

Задание 6.2.6

Изучить основные виды кормов, их питательность и принцип их объединения по общим для группы признакам.

Определить по каждому выбранному корму:

- а) сколько требуется данного натурального корма на 1 к. ед., кг;
- б) содержание переваримого протеина в 1 к. ед. этого корма, г.
- в) назвать из выбранных кормов наиболее питательные по к. ед., переваримому протеину и каротину.

Исходные данные:

1. Предварительно изучив питательность кормов основных групп, необходимо заполнить табл. 6.10, выписав из табл. 6.11 по семь видов корма каждой группы (грубые, сочные, концентрированные).

2. После заполнения данной формы выписать корма с более высокой общей, протеиновой и витаминной питательностью.

Таблица 6.10

Характеристика питательности кормов

Корма	В 1 кг содержится							На 1 к. ед. требуется корма, кг	В 1 к. ед. содержится переваримого протеина, г
	к. ед.	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, г		

Таблица 6.11

Питательная ценность кормов

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
1	2	3	4	5	6	7
Трава: суходольного луга	0,20	17	29	2,9	1,0	28
низинного луга	0,17	20	29	3,0	1,1	29
осоковая	0,19	14	31	1,5	0,7	67
заливного луга	0,24	19	31	2,8	1,3	27
суходольного пастбища	0,20	32	34	2,5	1,4	31
заливного пастбища	0,21	32	26	3,4	1,1	37
лесного пастбища	0,18	15	28	2,4	1,3	33

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	перевари- мого протеи- на, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Отава: суходольного луга	0,24	28	26	3,9	1,4	30
низинного луга	0,22	22	19	3,0	1,6	39
осоки	0,17	25	31	2,0	0,9	66
заливного луга	0,23	25	33	3,8	1,3	23
Травы посе- вые:						
кукуруза	0,14	10	46	0,8	0,7	35
овес	0,15	17	33	1,5	1,0	26
овсяница луговая	0,23	16	40	1,9	0,8	30
райграс	0,21	21	35	2,2	1,0	36
рожь озимая	0,14	18	11	1,2	0,9	43
тимофеевка	0,20	14	37	1,8	1,1	27
ячмень	0,13	22	24	1,2	0,6	38
клевер красный	0,20	27	16	3,7	0,7	19
люпин кормовой	0,10	20	14	1,6	0,7	8
люцерна	0,17	36	14	6,4	0,6	50
вико-овсяная смесь	0,13	17	25	1,6	1,0	21
горохо-овсяная смесь	0,15	17	28	1,9	0,9	22
клеверо- тимофеечная смесь	0,24	22	30	3,6	0,8	13
люпино-овсяная смесь	0,12	17	25	1,0	0,4	40
пелюшко- овсяная смесь	0,12	22	26	1,2	0,6	31
подсолнечник	0,18	8	33	2,6	0,6	11
кормовая капуста	0,10	13	56	2,5	0,6	10

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	пере- вари- мого протеи- на, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Ботва: свекла кормовая	0,09	12	14	1,6	0,5	6
свекла сахарная	0,09	14	25	1,5	0,4	3
турнепс	0,10	14	3	3,5	0,3	8
капустный лист	0,10	12	19	4,0	0,4	8
топинамбур	0,22	18	15	5,7	0,5	18
Сено:						
луговое суходольное	0,53	48	47	7,1	2,4	6
заливного луга	0,49	46	37	6,3	1,8	12
лесное	0,41	33	40	7,4	2,6	12
болотное	0,42	34		6,0	2,0	8
осоковое	0,42	35		5,4	1,8	17
ежи сборной	0,41	46	40	5,6	3,4	–
овсяное	0,49	46	46	3,5	3,3	–
тимофеевки	0,47	36	69	4,7	3,1	7
клеверное	0,49	73	33	10,5	2,4	4
люцерновое	0,49	116	35	17,7	2,2	45
вико-овсяное	0,43	56	27	4,8	3,2	–
горохово- овсяное	0,50	60	30	6,2	4,1	–
клеверо- тимофеечное	0,47	47	27	8,3	3,3	30
клеверная травяная мука	0,64	120	74	9,6	2,2	75
сенаж клеверный	0,35	36	15	6,2	1,2	25

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	перевари- мого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Солома:						
овсяная	0,28	13	6	4,3	2,2	–
пшеничная	0,22	8	3	3,3	1,6	–
ржаная	0,22	6	3	4,8	2,2	–
ячменная	0,34	11	3	3,9	1,9	–
гороховая	0,26	35	–	8,3	2,9	–
вико-овсяная	0,26	24	–	8,1	2,3	–
гречишная	0,28	23	–	3,7	3,4	–
Мякина:						
овсяная	0,44	22	–	6,6	2,6	–
пшеничная	0,40	16	–	3,7	2,2	–
ржаная	0,37	22	–	5,5	2,6	–
ячменная	0,37	16	–	4,6	1,9	–
гречишная	0,33	46	–	10,4	2,2	–
льняная	0,26	29	–	10,3	3,1	–
Силос:						
кукурузный	0,17	12	2	1,3	0,7	8
подсолнечни- ковый	0,16	15	–	3,5	0,6	15
люпиновый	0,16	26	1	3,9	0,8	21
вико-овсяный	0,19	23	4	1,9	1,2	24
клеверо- тимофеечный	0,22	30	4	3,5	1,2	10
кукурузно- люпиновый	0,15	18	3	1,3	0,8	13
ботвы свеклы кормовой	0,12	21	2	1,5	0,5	5
топинамбур- ный	0,23	16	–	5,7	0,5	16

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	перевари- мого протеи- на, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Корнеплоды и сочные плоды:						
картофель сырой	0,30	12	15	0,2	0,8	–
картофель вареный	0,32	14	25	0,2	0,5	–
морковь красная	0,13	6	65	0,6	0,6	89
свекла кормовая	0,10	9	66	0,6	0,6	–
свекла полусахарная	0,15	14	97	0,5	0,3	–
свекла сахарная	0,28	9	170	0,7	0,8	–
топинамбур (клубни)	0,27	15	120	1,2	0,5	–
Зерно и отхо- ды его перера- ботки:						
кукуруза	1,26	70	31	1,0	4,0	–
овес	1,0	80	27	2,0	4,0	–
пшеница яровая	1,17	90	20	3,0	6,0	–
рожь	1,14	80	15	2,0	4,0	–
ячмень	1,17	70	54	2,0	5,0	–
горох	1,12	190	57	3,0	5,0	–
люпин кормо- вой	1,01	310	51	3,0	8,0	–
пелюшка	1,12	200	41	2,0	4,0	–
мука гороховая	1,16	199	56	0,9	4,2	–
мука ячменная	1,17	96	54	1,1	3,2	–
мука кукурузная	1,34	72	31	0,7	1,5	–
мука овсяная	0,97	84	27	1,6	3,8	1

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	пере-варимо-го протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
дерь овсяная	0,99	72	27	1,3	4,4	1
дерь кукурузная	1,34	81	28	0,8	2,7	3
дерь ячменная	1,15	94	42	2,9	4,0	1
отруби ржаные крупные	0,76	110	50	1,0	9,5	3
пыль мельничная	0,62	119	27	2,7	4,2	–
Комбикорм: для дойных коров	0,96	140	57	5,3	8,7	–
для откормочников	1,00	150	36	6,3	8,4	–
Жмыхи и шроты: жмых: льняной	1,15	285	48	4,3	8,5	2
подсолнечниковый	1,09	396	53	3,3	9,9	2
соевый	1,26	368	95	3,2	6,0	4
хлопчатниковый	1,15	331	65	2,8	9,8	1
шрот: льняной	1,03	289	48	3,9	8,1	–
подсолнечниковый	1,02	363	53	4,3	10,6	–
соевый	1,19	387	95	5,2	5,8	–
хлопчатниковый	0,96	325	65	4,4	17,4	–

Продолжение табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	пере-варимо-го протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Отходы пивоваренного, крахмального и сахарного производства: Барда: зерно-картофельная	0,05	15	–	0,8	0,5	–
картофельная	0,04	7	–	0,2	0,6	–
хлебная силосованная	0,14	35	–	0,5	0,8	–
хлебная свежая	0,09	15	–	0,4	0,7	–
Дробина: пивная свежая	0,23	52	–	0,6	0,7	2
пивная сушеная	0,80	152	–	2,4	3,7	1
Дрожжи гидролизные сухие	1,04	396	1	5,0	1,1	–
Солодовые ростки	0,67	185	–	2,5	6,7	2
Жом свекловичный: свежий	0,08	9	2,5	0,7	0,1	–
сушеный	0,85	39	–	4,7	1,2	–
кислый	0,17	8	–	1,2	0,1	–
Патока кормовая	0,77	45	540	3,0	0,3	–
Мезга картофельная: свежая	0,13	3	–	0,1	0,3	–
силосованная	0,16	2	–	0,1	0,4	–
Отходы индивидуального питания	0,26	32	–	3,0	8,4	5

Окончание табл. 6.11

Корм	Содержится в 1 кг корма					
	к. ед., кг	переваримого протеина, г	сахара, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Корма животного происхождения: Яйцо куриное без скорлупы	0,64	117	21	0,5	2,1	–
Молоко 3,5%-й жирности	0,34	33	49	1,2	1,0	2
Молоко 4%-й жирности	0,37	34	49	1,4	1,1	2
Сыворотка свежая	0,11	9	42	0,5	0,4	
Обрат свежий	0,20	31	40	1,2	1,1	1
Мясная мука	1,06	407	20	35,7	19,2	
Мясокостная мука	0,89	377	30	52,0	32,0	–
Рыбная мука	0,83	535	–	67,2	31,8	–
Некоторые заменители традиционных кормов: Хвоя сосны зимней заготовки	0,21	3,5	–	4,79	1,08	–
Сухой куриный помет	0,40	35	–	3,0	1,7	–

Методика решения

Расчет потребности кормов на 1 к. ед. определяется по пропорции. Например, 1 кг сена лесного содержит 0,4 к. ед. Сколько килограммов сена необходимо на 1 к. ед.?

Содержание переваримого протеина в 1 к. ед. определяется умножением количества корма (кг), требующегося на 1 к. ед., на количество переваримого протеина в 1 кг корма.

На 1 к. ед. требуется 2,5 кг сена. В 1 кг сена содержится 33 г переваримого протеина ($2,5 \text{ кг} \cdot 33 \text{ г} = 82 \text{ г}$).

В 1 к. ед. сена лесного содержится 82 г переваримого протеина.

Задание 6.2.7

Изучить методику сравнительной экономической оценки кормовых культур.

Цель задания:

1. Освоение методики организационно-экономической оценки кормовых культур.

2. Анализ показателей эффективности возделывания кормовых культур и выявление наиболее эффективных из них.

3. Разработка предложений по совершенствованию состава кормовых культур в хозяйстве с учетом эффективности полного удовлетворения потребностей животных в разнообразных кормах. Определение путей повышения эффективности возделывания кормовых культур.

Методика решения

Сравнительную экономическую оценку кормовых культур следует представить в табл. 6.12. Для ее определения следует использовать данные годового отчета хозяйства (форма № 9 АПК) и табл. 6.13, 6.14.

Таблица 6.12

Сравнительная экономическая оценка кормовых культур

Культура	Получено с 1 га, ц				Себестоимость, тыс. руб.	
	продукции	кормовых единиц	переваримого протеина	кормопротеиновых единиц	1 ц продукции	1 ц к. ед.
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
Зерновые и зернобобовые (в среднем)						
Картофель						
Кормовые корнеплоды						
Сахарная свекла на корм						
Кукуруза на силос						
Люпин на силос						
Готовый силос						

Окончание табл. 6.12

1	2	3	4	5	6	7
Многолетние травы на сено						
Однолетние травы на сено						
Естественные сенокосы						
Культурные сенокосы						
Готовый сенаж						
Многолетние травы на зел. корм						
Однолетние травы на зел. корм						
Естественные пастбища						
Культурные пастбища						
Травяная мука						

Так как выход кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га не дает полной оценки экономической эффективности кормовых культур, то для сокращения количества показателей и более объективной и полной оценки кормовых культур производится расчет выхода кормов в условных кормопротеиновых единицах по следующей формуле:

$$КПЕ = \frac{К + 10 \cdot П}{2},$$

где КПЕ – условные кормопротеиновые единицы, ц;

К – кормовые единицы, ц;

П – переваримый протеин, ц.

Таблица 6.13

Питательная ценность основных кормов

Виды кормов	Содержится в 1 кг корма	
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г
Сено	0,48	49
Сенаж	0,28	29

Окончание табл. 6.13

Виды кормов	Содержится в 1 кг корма	
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г
Силос подвяленный	0,25	30
Силос,	0,19	15
в том числе кукурузный	0,19	12
Солома яровая	0,25	12
Корнеплоды в среднем	0,13	10
Картофель	0,3	13
Комбикорма	1,0	125
Травяная мука	0,64	78
Зернофураж	1,1	93
Обрат	0,13	31
Мясо-костная мука	1,04	340
Пудрет	0,75	15,7
Хвойная мука	0,25	12
Сенная резка	0,46	49
АКД	0,85	585
Молоко цельное, 3,5% жира	0,34	33
Жом, барда, мезга, дробина и др.	0,1	8
Летние зеленые корма, включая пастбища	0,18	22
Монокорм сенажный (зернофураж), убранный в фазу молочно-восковой и восковой спелости зерна	0,35	35
Корнаж (измельченные силосованные початки кукурузы)	0,4	21

Таблица 6.14

Питательная ценность зернофуража

Наименование зернофуража	Содержится в 1 кг зерна		Содержится в 1 к. ед. переваримого протеина, г
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	
Ячмень	1,15	85	74
Рожь	1,15	91	79

Наименование зернофуража	Содержится в 1 кг зерна		Содержится в 1 к. ед. переваримого протеина, г
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	
Пшеница	1,28	106	83
Овес	1,00	79	79
Кукуруза	1,33	73	55
Горох	1,18	192	163
Кормовые бобы	1,10	227	206
Люпин	1,23	285	228
Вика	1,19	225	189
Тритикале	1,17	106	91
Шрот рапсовый	1,00	318	318
Жмых рапсовый	1,17	262	224

Для определения себестоимости следует использовать данные годового отчета хозяйства (формы № 9, 14 АПК). Себестоимость одной кормовой единицы в среднем по хозяйству:

200 ___ г. _____ руб.
 200 ___ г. _____ руб.
 200 ___ г. _____ руб.

Задание 6.2.8

По данным годового отчета хозяйства (форма № 9 АПК) рассчитать показатели экономической оценки кормовых культур, выход кормовых единиц, переваримого протеина и кормопротеиновых единиц (КПЕ) с 1 га, ц; себестоимость 1 ц к. ед., в у. е. и в тыс. руб. на время выполнения задания; выход кормовых единиц на 1 чел.-ч, ц; индекс сравнительной оценки по овсу. Результаты вычислений поместить в табл. 6.15. Сделать выводы.

Показатели экономической оценки кормовых культур

Культуры	Выход с 1 га, ц			Себестоимость 1 ц к. ед.		Выход на 1 чел.-ч, к. ед., ц	Индекс сравнительной оценки по овсу
	к. ед.	переваримого протеина	КПЕ	у. е.	тыс. руб.		
Зерновые в среднем							
Овес							
Зернобобовые							
Картофель							
Кормовые корнеплоды							
Кукуруза на силос							
Силосные, кроме кукурузы							
Многолетние травы:							
на сено							
на зеленый корм							
Однолетние травы							
Естественные сенокосы							

Примечание. Индекс сравнительной оценки по овсу показывает экономические преимущества или недостатки отдельных кормовых культур по сравнению с овсом. Его рассчитывают путем деления выхода КПЕ сравниваемой кормовой культуры с 1 га на выход КПЕ овса с 1 га.

Задание 6.2.9

Определить необходимую земельную площадь для выращивания кормов, обеспечивающих полноценное кормление коровы и приплода в зимний (стойловый) и летний (пастбищный) периоды.

Исходные данные приведены в табл. 6.16–6.18. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента. Расход кормов на приплод принять равным 30 % от взрослого животного. Питательная ценность основных кормов приведена в табл. 6.11.

Таблица 6.16

Норма расхода кормов на год, ц к. ед.

Показатель	Вариант задания					
	0	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)
Норма расхода кормов на год	38	40	42	44	46	48

Таблица 6.17

Структура рациона питания животных (в среднем за год)

Корма		Структура, %
Сочные корма	трава тимофеевки	12
	трава клевера	13
	кукурузный силос	25
	картофель	5
	свекла кормовая	5
Итого сочных кормов		60
Грубые корма	сено тимофеечное	7
	сено клеверное	8
Итого грубых кормов		15
Концентрированные корма	зерно ячменя	17
	зерно гороха	8
Итого концентрированных кормов		25

Таблица 6.18

Урожайность кормовых культур, ц/га

Кормовые культуры	Вариант задания					
	0	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)
1. Трава тимофеевки	100	110	120	130	140	155
2. Трава клевера	100	115	130	120	140	150
3. Выход силоса кукурузного	200	270	250	280	230	290
4. Картофель	200	175	220	150	180	155
5. Свекла кормовая	400	360	390	420	350	370
6. Сено тимофеечное	20	25	22	24	18	23
7. Сено клеверное	20	27	24	26	22	25
8. Ячмень	40	42	45	30	35	37
9. Горох	25	23	18	28	20	22

Методика решения:

1. Исходя из приведенной выше структуры, определяется потребность в кормах (ц к. ед.)

Для варианта 0:

– грубых кормов в к. ед. требуется:

$$\frac{38}{100} \cdot 15 = 5,7 \text{ к. ед.}, \text{ в том числе:}$$

– сена тимофеечного

$$\frac{38}{100} \cdot 7 = 2,66 \text{ к. ед.}$$

– сена клеверного

$$\frac{38}{100} \cdot 8 = 3,04 \text{ к. ед.}$$

2. Рассчитывается выход кормов в кормовых единицах с 1 га посевной площади (с учетом урожайности и питательности кормов).

Для варианта 0:

– для сена тимофеечного при урожайности 20 ц/га и питательности 0,47 к. ед.:

$$20 \text{ ц/га} \cdot 0,47 \text{ к. ед.} = 9,4 \text{ ц к. ед.}$$

– для сена клеверного при урожайности 20 ц/га и питательности 0,49 к. ед.:

$$20 \text{ ц/га} \cdot 0,49 \text{ к. ед.} = 9,8 \text{ ц к. ед.}$$

3. Определяется необходимая площадь для получения требуемого количества кормов.

Для варианта 0:

– для сена тимофеечного требуется 2,66 ц к. ед. При выходе с 1 га 9,4 ц к. ед. его посевная площадь должна составить:

$$S_{\text{с.т.}} = \frac{2,66}{9,4} = 0,28 \text{ га.}$$

– для сена клеверного требуется 3,04 ц к. ед. При выходе с 1 га 9,8 ц к. ед. его посевная площадь должна составить:

$$S_{с.к.} = \frac{3,04}{9,8} = 0,31 \text{ га.}$$

4. Рассчитывается общая потребность в земельной площади для коровы.

Для варианта 0:

$$S_{\text{общ к}} = 0,28 \text{ га} + 0,31 \text{ га} + \dots = 2 \text{ га.}$$

5. Определяется потребность в земельной площади для приплода (30 % от потребности для коровы):

$$S_{\text{общ пр}} = 0,3 \cdot S_{\text{общ к}} = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ га.}$$

6. Рассчитывается общая посевная площадь:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{общ к}} + S_{\text{общ пр}} = 2 \text{ га} + 0,6 \text{ га} = 2,6 \text{ га.}$$

Задание 6.2.10

Цель задания

Изучить источники поступления кормов для зимнего содержания животных и определить их затраты на центнер молока.

Определить:

1. Производство кормов в кормовых единицах с 1 га каждой культуры нижеприведенных угодий (табл. 6.19, см. 6.11).

2. Какое количество коров можно обеспечить кормами, заготовленными с данного участка, на зимний период, если на одну корову в среднем требуется 19 ц к. ед.?

3. Более урожайные кормовые культуры по кормовым единицам и переваримому протеину.

4. Себестоимость 1 ц к. ед. каждой кормовой культуры и более дешевые корма.

5. Выход переваримого протеина (кг) с 1 га кормовых культур.

Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента. Результаты расчетов записать в табл. 6.20.

6. Рассчитать стоимость суточного рациона коровы, если он состоит из кормов, приведенных в табл. 6.21.

Исходные данные

Культура	Урожайность с 1 га, ц					Затраты на 1 га, тыс. руб.				
	Вариант задания					Вариант задания				
	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)
Сено луговое	30	27	25	20	18	42	40	35	33	32
Силос кукурузный	200	220	240	260	280	80	85	90	95	100
Картофель	150	200	250	280	320	435	450	480	570	700
Свекла кормовая	300	400	450	500	550	240	260	280	300	320
Зерно ячменя	30	35	40	45	50	170	195	220	230	250
Сено клеверо-тимофеечное	25	30	35	40	45	90	100	105	114	121
Солома ячменная	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22

Таблица 6.20

Выход кормов и затраты на их производство

Наименование культуры	Урожайность, ц/га	Выход к. ед. с 1 га, ц	Затраты на 1 га, тыс. руб.	Себестоимость 1 ц к. ед., тыс. руб.	Выход перевариваемого протеина с 1 га, кг

Таблица 6.21

Расчет стоимости суточного рациона одной коровы

Корм	Количество к. ед. на одну корову					Стоимость 1 к. ед., руб.					Стоимость всего корма, руб.				
	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сено луговое	1,4	1,8	–	1	1,35										
Сено клеверо-тимофеечное	–	–	1,5	–	1,4										

Окончание табл. 6.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Солома ячменная	1,2	1	1,2	1,1	1,2										
Силос кукурузный	2,1	2	2,2	3,2	2,3										
Свекла кормовая	1,4	2,6	2	1,5	1,1										
Картофель	2,1	–	–	2,2	2,4										
Мука ячменная	2	2,8	3	2,5	2,2										
Итого															

Задание 6.2.11

Определить потребность хозяйства в зеленых кормах и посевных площадях для животноводческой фермы.

Определить площади посевов основных культур зеленого конвейера, исходя из наличия скота на ферме, его потребности в кормах и частичном восполнении этой потребности пастбищами. Расчетные данные внести в табл. 6.25.

Цель задания: изучить основные источники поступления кормов в летний период.

Исходные данные для расчетов приводятся в табл. 6.22–6.24. Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 6.22

Поголовье животных на ферме

Группа и вид скота	Количество голов					Норма расхода зеленой массы на одно животное	
	Вариант задания					на летний период, ц	в день, кг
	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)		
Коровы	400	500	600	700	800	90	70
Нетели	60	80	100	120	140	60	45
Молодняк до 1 года	400	450	460	750	780	20	10
Телки старше 1 года	80	100	120	140	160	50	35
Лошади	30	40	50	60	70	60	45

243

Таблица 6.23

Планируемый выход зеленых кормов с пастбищ

Выход зеленой массы с 1 га по месяцам, %					
Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
16	25	23	20	12	4

Таблица 6.24

Пастбища, закрепленные за фермой

Вариант	1-(А-Е)	2-(Ж-М)	3-(Н-С)	4-(Т-Ц)	5-(Ч-Я)
Площадь, га	150	160	170	250	260
Урожайность, ц / га	100	120	130	140	155

Таблица 6.25

Расчет потребности хозяйства в зеленой массе на летний период

Месяц	Потребность в кормах, ц	Выделено за счет естественных пастбищ, ц	Недостаток кормов, ц	Обеспечение зеленым конвейером		
				Культуры зеленого конвейера	Урожай с 1 га	Необходимо посеять, га
Май						
Июнь						
Июль						
Август						
Сентябрь						
Октябрь						
Итого						

В летний период рацион на 70–80 % состоит из зеленой массы и на 20–30 % – из концентрированных кормов. При хорошем травостое бобовых трав доля концентрированных кормов в рационе может быть снижена.

Концентраты в рацион вводят на заключительном откорме и на 1 кг надоенного молока в количестве от 20 до 30 % питательности рациона.

244

6.3. Примеры решения задач

Пример 6.3.1

Определить показатели сравнительной экономической эффективности кормовых культур.

Исходные данные

В хозяйстве (для варианта 0) на корм животным выращивают кормовые корнеплоды, силосные культуры, многолетние и однолетние травы на сено, сенаж и зеленый корм. Основные показатели, характеризующие производство этих кормовых культур в хозяйстве, приведены в табл. 6.26.

Таблица 6.26

Показатели производства кормовых культур для варианта 0

Культура	Урожайность, ц/га	Затраты труда на 1 ц, чел.-ч		Себестоимость 1 ц, у. е. (фактическая по данным годового отчета)
		фактические	нормативные	
Кормовые корнеплоды	232	2,59	0,97	5,08
Силосные	240	0,10	0,11	3,54
Травы на сено (культурные сенокосы на сено прессованное)	35,9	0,75	0,31	4,05
Травы на зеленый корм	110	0,08	0,07	0,87

Кормовые культуры характеризуются их кормовыми достоинствами, которые выражаются, прежде всего, в содержании кормовых единиц и переваримого протеина в единице корма. Чем выше содержание кормовых единиц и особенно переваримого протеина в кормах, тем меньше требуется кормов на производство единицы продукции.

Корма занимают в себестоимости продукции животноводства свыше 50%. Следовательно, чем меньше кормов расходуется на производство единицы животноводческой продукции и чем дешевле корм, тем ниже себестоимость продукции животноводства.

Для перевода кормов в кормовые единицы пользуются данными о питательности кормов. Применительно к условиям Республики Беларусь приняты нормативы, приведенные в табл. 6.27, 6.28.

Таблица 6.27

Питательная ценность основных кормов

Виды кормов	Содержится в 1 кг корма	
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г
Сено	0,48	49
Сенаж	0,28	29
Силос подвяленный	0,25	30
Силос,	0,19	15
в том числе кукурузный	0,19	12
Солома яровая	0,25	12
Корнеплоды в среднем	0,13	10
Картофель	0,3	13
Комбикорма	1,0	125
Травяная мука	0,64	78
Зернофураж	1,1	93
Обрат	0,13	31
Мясо-костная мука	1,04	340
Пудрет	0,75	15,7
Хвойная мука	0,25	12
Сенная резка	0,46	49
АКД	0,85	585
Молоко цельное, 3,5 % жира	0,34	33
Жом, барда, мезга, дробина и др.	0,1	8
Летние зеленые корма, включая пастбища	0,18	22
Монокорм сенажный (зернофураж), убранный в фазу молочно-восковой и восковой спелости зерна	0,35	35
Корнаж (измельченные силосованные початки кукурузы)	0,4	21

Таблица 6.28

Питательная ценность зернофуража

Наименование зернофуража	Содержится в 1 кг зерна		Содержится в 1 к. ед. переваримого протеина, г
	кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	
Ячмень	1,15	85	74
Рожь	1,15	91	79
Пшеница	1,28	106	83
Овес	1,00	79	79
Кукуруза	1,33	73	55
Горох	1,18	192	163
Кормовые бобы	1,10	227	206
Люпин	1,23	285	228
Вика	1,19	225	189
Тритикале	1,17	106	91
Шрот рапсовый	1,00	318	318
Жмых рапсовый	1,17	262	224

Методика решения

Пользуясь приведенными выше нормативами, можно определить выход кормовых единиц и переваримого протеина, получаемых с 1 га посева разных кормовых культур. Так, с 1 га кормовых корнеплодов при урожайности 232 ц с 1 га в хозяйстве (для варианта 0) получают 30,16 ц к. ед. ($232 \cdot 0,13$) и 2,32 ц переваримого протеина ($232 \cdot 1$ кг).

Однако при оценке кормовых культур необходимо пользоваться и другими показателями, так как в одной кормовой культуре много кормовых единиц, а в другой – много протеина или наоборот. Поэтому для удобства сравнения кормовых культур между собой целесообразно определять выход кормопротеиновых единиц (КПЕ) (кормовая единица, содержащая определенное количество протеина). Для полноценного питания животных необходимо, чтобы на кормовую единицу приходилось около 100 г переваримого протеина. Количество КПЕ, содержащихся в тех или иных кормовых культурах, определяют по формуле:

$$\text{КПЕ} = \frac{(\text{К} + 10 \cdot \text{П})}{2} : 100,$$

где КПЕ – количество кормопротеиновых единиц в 1 ц корма, ц;

К – количество кормовых единиц, содержащихся в 1 ц культуры, кг;

П – количество протеина, содержащееся в 1 ц культуры, кг.

По этой формуле можно перевести все кормовые культуры в кормопротеиновые единицы. Так, количество кормопротеиновых единиц в 1 ц корнеплодов составит:

$$\text{КПЕ} = \frac{(0,13 + 10 \cdot 0,01) \cdot 100}{2} : 100 = 0,115.$$

Для варианта 0

Выход КПЕ с 1 га корнеплодов будет равен ($232 \text{ ц} \cdot 0,115$) = 26,68 ц.

В условиях рынка, при оценке культур, используемых на корм, надо определять не только их кормовые достоинства, но и себестоимость. Поэтому наиболее экономически эффективными культурами являются те, которые дают с 1 га наибольшее количество дешевого корма.

Для варианта 0

В рассматриваемом хозяйстве себестоимость 1 ц корневых корнеплодов составляет 5,08 у. е. Следовательно, себестоимость 1 ц кормопротеиновых единиц для этой культуры составит ($5,08 : 0,115$) = 44,17 у. е. На основе аналогичных расчетов получаем следующие показатели сравнительной экономической эффективности кормовых культур (табл. 6.29).

Таблица 6.29

Сравнительная экономическая эффективность производства кормовых культур для варианта 0

Культура	Получено с 1 га КПЕ, ц	Затраты труда на 1 ц КПЕ, чел.-ч	Себестоимость 1 ц КПЕ, у. е.
Кормовые корнеплоды	26,68	$\frac{2,59}{0,115} = 22,52$	44,17
Силосные	40,8	$0,10 : 0,17 = 0,59$	20,82
Травы на сено (культурные сенокосы на сено прессованное)	17,41	$\frac{0,75}{0,485} = 1,55$	8,35
Травы на зеленый корм	22	$0,08 : 0,20 = 0,4$	4,35

Из результатов расчетов видно, что наибольшее количество кормопротеиновых единиц с 1 га посевов хозяйство получает от силосных и кормовых корнеплодов. Однако производство этих культур обходится ему достаточно дорого. Самая низкая себестоимость КПЕ у трав на зеленый корм, но с единицы площади эта культура дает низкий выход кормов. Поэтому хозяйству необходимо повышать урожайность всех кормовых культур (особенно трав) и снижать затраты на их производство (особенно кормовых корнеплодов и силосных).

Пример 6.3.2

Определить зеленый конвейер в хозяйстве.

Исходные данные:

1. Вся потребность в зеленой массе составляет 167 410 ц.
2. Площадь:
 - естественных суходольных пастбищ 890 га ($S_e = 890$ га), урожайность 110 ц/га зеленой массы ($Y_e = 110$ ц/га);
 - отава естественных сенокосов 583 га ($S_{ec} = 583$ га), $Y_{ec} = 30$ ц/га,
 - лес и кустарники 600 га ($S_{лк} = 600$ га), $Y_{лк} = 20$ ц/га,
 - сеяные многолетние травы 168 га ($S_{мт} = 168$ га), $Y_{мт} = 250$ ц/га,
 - сеяные многолетние травы разных сроков посева 196 га ($S_{мтр} = 196$ га), $Y_{мтр} = 150$ ц/га,
 - подсевная сераделла 250 га ($S_{пс} = 250$ га), $Y_{пс} = 90$ ц/га,
 - подсевной кормовой люпин 45 га ($S_{пкл} = 45$ га), $Y_{пкл} = 200$ ц/га зеленой массы.

Урожайность зеленой массы и примерный выход корма по месяцам в процентах от урожайности приведены в табл. 6.30.

Таблица 6.30

Урожайность зеленой массы и примерный выход корма

Пастбища	Валовая урожайность зеленой массы, ц/га	Выход корма, %						
		Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Всего
Естественные суходолы	100–120	15	35	20	15	10	5	100

Пастбища	Валовая урожайность зеленой массы, ц/га	Выход корма, %						
		Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Всего
Естественные суходолы с временным избыточным увлажнением	110–130	13	30	24	17	16	–	100
Сеяные многолетние травы:								
на глинистых почвах	210–250	13	28	28	19	12	–	100
на торфяниках	200–220	14	27	26	26	7	–	100
Ежа сборная	250–300	32	32	–	21	15	–	100
Кукуруза на зеленый корм	200–250	–	–	–	50	50	–	100
Озимый рапс	180–200	80	20	–	–	–	–	100
Вико-овсяная смесь	130–150	–	15	70	15	–	–	100
Леса и кустарники	15–20	25	35	10	–	30	–	100
Отава естественных сенокосов	20–30	–	–	–	65	35	–	100
Кормовой люпин	200–250	–	–	45	55	–	–	100
Озимая рожь (двух сроков использования)	130–150	100	–	–	–	–	100	100
Редька масличная	100–120	–	–	–	–	–	100	100
Пожнивный люпин	130–150	–	–	–	10	10	90	100
Горчица белая	80–100	–	–	–	–	10	100	100
Яровой рапс	80–100	–	–	–	–	10	100	100

Методика решения

Необходимость организации зеленого конвейера вызвано тем, что покрытие общей потребности в пастбищных кормах еще не означает решение вопроса полного обеспечения животных зелеными кормами. Это происходит потому, что зеленая масса поступает в течение летнего периода неравномерно.

Для составления зеленого конвейера необходимо рассчитать потребность в зеленых кормах для общественного животноводства и для скота личных приусадебных хозяйств. Эти расчеты производят

на основе норм кормления и среднего поголовья животных на пастбищный период.

Потребность в зеленой массе необходимо установить на каждый месяц. В практике общую потребность в зеленой массе часто распределяют равномерно по месяцам, хотя при наличии помесячного оборота стада возможен расчет потребности по каждому месяцу. Для этого необходимы исходные данные, характеризующие выход пастбищного корма по месяцам летнего периода.

Расчет зеленого конвейера ведут в следующей последовательности:

1. Общую потребность в зеленой массе распределяют по месяцам;
2. Расчет покрытия потребности в зеленой массе начинают с естественных кормовых угодий (естественные пастбища, а также отава, лес, кустарник).

Например, за счет естественных пастбищ в хозяйстве может быть получено зеленой массы, ц:

$$Q_e = S_e Y_e.$$

$$Q_e = 890 \cdot 110 = 97\,900 \text{ ц.}$$

Этот урожай зеленой массы распределяется по месяцам согласно выходу корма по периодам. В мае может быть получено:

$$Q_{e1} = 97\,900 \cdot 15 : 100 = 14\,685 \text{ ц;}$$

$$\text{в июне} - Q_{e2} = 97\,900 \cdot 35 : 100 = 34\,265 \text{ ц;}$$

$$\text{в июле} - Q_{e3} = 97\,900 \cdot 20 : 100 = 19\,580 \text{ ц;}$$

$$\text{в августе} - Q_{e4} = 97\,900 \cdot 15 : 100 = 14\,685 \text{ ц;}$$

$$\text{в сентябре} - Q_{e5} = 97\,900 \cdot 10 : 100 = 9\,790 \text{ ц;}$$

$$\text{в октябре} - Q_{e6} = 97\,900 \cdot 5 : 100 = 4\,895 \text{ ц.}$$

3. Определяют количество зеленой массы, которое можно получить за счет естественных кормовых угодий по месяцам, и сравнивают его с необходимой потребностью.

4. Рассчитывают выход зеленого корма за счет сеяных многолетних и однолетних трав.

На данном этапе уточняют ранее определенные посевные площади по культурам в производственно-финансовом плане. Это, в первую очередь, относится к сеяным однолетним травам. За их счет покрывается недостающее количество кормов в июне–августе. По условию примера, все однолетние травы на площади 128 га убирают на зеленый корм, из их части заготавливают сенаж.

5. Определяют уровень обеспеченности зеленой массой за счет естественных кормовых угодий и сеяных трав.

6. Рассчитывают недостаток зеленой массы в мае, который следует покрыть за счет использования на корм озимой ржи.

7. Определяют недостаток зеленой массы в сентябре–октябре, который следует покрыть за счет использования подсеваемых и пожнивных культур. При этом необходимо учитывать не только выход зеленой массы по каждому месяцу пастбищного периода, но и возможность выращивания соответствующих культур в конкретных хозяйственных условиях.

Результаты расчетов приведены в табл. 6.31.

Таблица 6.31

Расчет зеленого конвейера

Источники получения зеленой массы	Площадь, га	Урожай		В том числе по месяцам, ц					
		с 1 га	Всего	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего требуется зеленой массы			167 400	24 000	34 440	31 440	31 440	30 440	15 650
Покрытие потребности за счет:									
естественных суходольных пастбищ	890	110	97 900	14 685	34 265	19 580	14 685	9 790	4 895
отава естественных сенокосов	583	30	17 490	–	–	–	11 368	6 122	–
лесов и кустарников	600	20	12 000	3 000	4 200	1 200	–	3 600	–
Итого за счет естественных угодий			127 390	17 685	38 465	20 780	26 053	19 512	4 895
Сеяные многолетние травы	168	250	42 000	5 460	11 760	11 760	7 980	5 040	–

Окончание табл. 6.31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сеяные одно-летние травы разных сроков посева	196	150	29400	-	4410	20 580	4410	-	-
Подсевная сераделла	250	90	22 500	-	-	-	4500	15 750	2250
Подсевной кормовой люпин	45	200	9000	-	-	-	-	900	8100
Озимая рожь	100	130	13 000	13 000	-	-	-	-	-
Всего			243 290	36 145	54 635	53 120	42 943	41 202	15 245

На основе расчетных данных, с учетом природно-климатических условий, в каждом хозяйстве можно определить конкретные сроки скармливания зеленой массы отдельных кормовых культур по каждому месяцу пастбищного периода. Оставшуюся часть зеленой массы следует скашивать для приготовления сенажа.

6.4. Тест для самопроверки

1. На какие группы можно разделить все хозяйства по источникам поступления кормов и уровню развития кормопроизводства?

а) сельскохозяйственные организации, которые сами полностью обеспечивают животноводство кормами; сельскохозяйственные организации, выращивающие только зеленые и сочные корма; узкоспециализированные сельскохозяйственные организации, использующие только покупные корма;

б) сельскохозяйственные организации, которые сами полностью обеспечивают животноводство кормами; сельскохозяйственные организации, выращивающие только зеленые и сочные корма; сельскохозяйственные организации, которые не имеют своих земельных угодий и ведут животноводство на кормах, поставляемых другими хозяйствами на основе межхозяйственной кооперации; узкоспециализированные сельскохозяйственные организации, использующие только покупные корма;

в) сельскохозяйственные организации, выращивающие только зеленые и сочные корма; сельскохозяйственные организации, которые не имеют своих земельных угодий и ведут животноводство на кормах, поставляемых другими хозяйствами на основе межхозяйственной кооперации; узкоспециализированные сельскохозяйственные организации, использующие только покупные корма;

г) сельскохозяйственные организации, которые сами полностью обеспечивают животноводство кормами; сельскохозяйственные организации, выращивающие только зеленые и сочные корма; сельскохозяйственные организации, которые не имеют своих земельных угодий и ведут животноводство на кормах, поставляемых другими хозяйствами на основе межхозяйственной кооперации?

2. Какие основные формы организации кормопроизводства можно выделить внутри самих хозяйств?

а) заготовку кормов ведут все растениеводческие бригады хозяйства вместе с выращиванием других культур; кормопроизводство сконцентрировано в одном-двух производственных подразделениях сельскохозяйственной организации, где используются специальные кормовые севообороты;

б) кормопроизводство сконцентрировано в одном-двух производственных подразделениях сельскохозяйственной организации, где используются специальные кормовые севообороты; кормопроизводство является самостоятельной специализированной отраслью, где для заготовки кормов выделяются отдельные подразделения, которые в зимнее время вывозят удобрения под кормовые культуры, готовят корма к скармливанию и т. п.

в) заготовку кормов ведут все растениеводческие бригады хозяйства вместе с выращиванием других культур; кормопроизводство является самостоятельной специализированной отраслью, где для заготовки кормов выделяются отдельные подразделения, которые в зимнее время вывозят удобрения под кормовые культуры, готовят корма к скармливанию и т. п.

г) заготовку кормов ведут все растениеводческие бригады хозяйства вместе с выращиванием других культур; кормопроизводство сконцентрировано в одном-двух производственных подразделениях сельскохозяйственной организации, где используются специальные кормовые севообороты; кормопроизводство является самостоятельной специализированной отраслью, где для заготовки кормов выделяются отдельные подразделения, которые в зимнее время вывозят удобрения под кормовые культуры, готовят корма к скармливанию и т. п.

3. В каких основных направлениях развиваются межхозяйственные связи в кормопроизводстве?

а) в рамках административных районов создаются межхозяйственные организации АПК по производству кормов (обычно на пойменных землях); на кормопроизводстве специализируются организации АПК, входящие в объединения, для обеспечения крупных животноводческих комплексов; организуются межхозяйственные комбикормовые заводы и цеха, перерабатывающие сырье, поставляемое хозяйствами-пайщиками;

б) в рамках административных районов создаются межхозяйственные организации АПК по производству кормов (обычно на пойменных землях); на кормопроизводстве специализируются организации АПК, входящие в объединения, для обеспечения крупных животноводческих комплексов;

в) на кормопроизводстве специализируются организации АПК, входящие в объединения, для обеспечения крупных животноводческих комплексов; организуются межхозяйственные комбикормовые заводы и цеха, перерабатывающие сырье, поставляемое хозяйствами-пайщиками;

г) в рамках административных районов создаются межхозяйственные организации АПК по производству кормов (обычно на пойменных землях); организуются межхозяйственные комбикормовые заводы и цеха, перерабатывающие сырье, поставляемое хозяйствами-пайщиками.

4. На какие большие группы можно разделить все корма?

- а) соль, мел, фосфаты и другие кормовые добавки;
- б) силос, корнеплоды и картофель;
- в) корма растительного происхождения; корма животного происхождения; минеральные корма;
- г) концентрированные корма; грубые корма; сочные корма; зеленые корма.

5. Назовите типы кормления, которые различают в зависимости от количества концентратов, скармливаемых коровам в зимний период.

- а) концентратный, полуконцентратный и малоконцентратный;
- б) концентратный, полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый;
- в) полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый;
- г) концентратный, полуконцентратный и объемистый.

6. По какой формуле определяют количество КПЕ, содержащихся в тех или иных кормовых культурах?

а) $КПЕ = \frac{(К + 10П)}{2} : 100,$

б) $КПЕ = \frac{(10К + П)}{2} : 100,$

в) $КПЕ = \frac{(К + П)}{2} : 100,$

г) $КПЕ = \frac{(К + П)}{2} \cdot 100,$

где КПЕ – количество кормопротеиновых единиц в 1 ц корма, ц;
К – количество кормовых единиц, содержащихся в 1 ц культуры, кг;
П – количество протеина, содержащегося в 1 ц культуры, кг.

7. Назовите основные способы организации кормовой базы.

- а) посевной и комбинированный;
- б) посевной и пастбищный;
- в) комбинированный и пастбищный;
- г) посевной; комбинированный и пастбищный.

8. Какое кормопроизводство принято выделять в качестве основных источников получения кормов?

- а) полевое и промышленное кормопроизводство;
- б) полевое и лугопастбищное кормопроизводство;
- в) полевое кормопроизводство, лугопастбищное кормопроизводство и промышленное кормопроизводство;
- г) лугопастбищное кормопроизводство и промышленное кормопроизводство.

9. Каким образом в лугопастбищном кормопроизводстве важно правильно организовать рациональное использование кормовых угодий?

- а) чередование выпаса и косьбы трав на сено, подкашивание травостоя;
- б) чередование выпаса и косьбы трав на сено, подкашивание травостоя, порционную пастьбу;
- в) чередование выпаса и косьбы трав на сено, порционную пастьбу;
- г) чередование выпаса и косьбы трав на сено.

6.5. Управляемая самостоятельная работа «Определение потребности сельскохозяйственного предприятия в кормах»

Определить годовую потребность скота в кормах каждого вида.

Условия задания

Для расчета годовой потребности в кормах, которую определяют в производственно-финансовом плане, необходимо знать среднегодовое поголовье скота и годовые нормы кормления, зависящие от планируемых среднегодовых удоев на 1 гол. скота.

Исходные данные

Показатели поголовья коров в хозяйстве по месяцам года и среднегодовой удой на 1 гол. приведены в табл. 6.32 (в зависимости от номера варианта студента). Вариант задания определяется в зависимости от начальной буквы фамилии студента.

Таблица 6.32

Поголовье коров в хозяйстве (на начало месяца) и среднегодовой удой на 1 гол.

Месяц	Вариант задания										
	0	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	
Январь	790	988	839	1259	1511	1889	2361	2007	3010	3612	988
Февраль	802	1003	852	1278	1534	1917	2397	2037	3056	3667	1003
Март	819	1024	870	1305	1566	1958	2447	2080	3120	3745	1024
Апрель	845	1056	898	1347	1616	2020	2525	2146	3219	3863	1056
Май	876	1095	931	1396	1675	2094	2618	2225	3338	4005	1095
Июнь	891	1114	947	1420	1704	2130	2663	2263	3395	4074	1114
Июль	910	1138	967	1450	1740	2175	2719	2311	3467	4161	1138
Август	920	1150	978	1466	1760	2199	2749	2337	3505	4206	1150
Сентябрь	920	1150	978	1466	1760	2199	2749	2337	3505	4206	1150
Октябрь	880	1100	935	1403	1683	2104	2630	2235	3353	4023	1100
Ноябрь	845	1056	898	1347	1616	2020	2525	2146	3219	3863	1056
Декабрь	865	1081	919	1379	1654	2068	2585	2197	3296	3955	1081
Среднегодовой удой на 1 гол., кг	2500	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900	5000

Методика выполнения задания

Среднегодовое поголовье можно рассчитать несколькими способами: по среднемесячному поголовью, кормо-месяцам и кормодням.

Пополнение поголовья осуществляется за счет перевода из нетелей. Выбракованные коровы ставятся на откорм.

1. Для определения среднегодового количества коров по среднемесячному поголовью необходимо сложить его наличие на начало и конец каждого месяца и результат разделить на 2 (среднемесячное поголовье). Сумма среднемесячного поголовья за все месяцы делится на 12.

Расчет среднегодового количества коров по среднемесячному поголовью для варианта 0 приведен в табл. 6.33.

Таблица 6.33

Расчет среднегодового поголовья коров для варианта 0

Месяц	Наличие на начало месяца	Переведено из нетелей	Постановка на откорм	Наличие на конец месяца	Сумма поголовья на начало и конец месяца	Среднемесячное поголовье
Январь	790	12	–	802	1592	796,0
Февраль	802	17	–	819	1621	810,5
Март	819	26	–	845	1664	832,0
Апрель	845	31	–	876	1721	860,5
Май	876	15	–	891	1767	883,5
Июнь	891	19	–	910	1801	900,5
Июль	910	10	–	920	1830	915,0
Август	920	–	–	920	1840	920,0
Сентябрь	920	–	40	880	1800	900,0
Октябрь	880	–	35	845	1725	862,5
Ноябрь	845	20	–	865	1710	855,0
Декабрь	865	–	–	865	1730	865,0
Итого	–	150	75	–	–	10 400,5
Среднегодовое поголовье	–	–	–	–	–	866,7

2. Среднегодовое поголовье по кормо-месяцам можно определить, зная, что поголовье коров, имевшееся на начало года, будет содержаться 12 месяцев, в феврале – 11,5, в марте – 10,5 и т. д. По поголовью коров, выбывающему из группы, подсчитывают количество кормо-месяцев, которое нужно вычесть из их общей суммы. Найденное таким образом общее количество кормо-месяцев делят на 12.

Для варианта 0

На начало года планируется иметь 790 коров. Общее количество кормо-месяцев будет равно $(790 \cdot 12) = 9480$. В январе из нетелей будет переведено 12 гол. Следовательно, количество кормо-месяцев увеличится на $(12 \cdot 11,5) = 138,0$. В феврале будет переведено из нетелей 17 гол., что составит еще $(17 \cdot 10,5) = 178,5$ кормо-месяцев, и т. д. (табл. 6.34).

Таблица 6.34

Расчет среднегодового поголовья коров по кормо-месяцам

Месяц	Поголовье животных	Подсчет кормо-месяцев по содержащимся коровам и нетелям	Подсчет кормо-месяцев по выбракованным коровам
Январь	790	$790 \times 12 = 9480,0$ $12 \times 11,5 = 138,0$	–
Февраль	802	$17 \times 10,5 = 178,5$	–
Март	819	$26 \times 9,5 = 247,0$	–
Апрель	845	$31 \times 8,5 = 263,5$	–
Май	876	$15 \times 7,5 = 112,5$	–
Июнь	891	$19 \times 6,5 = 123,5$	–
Июль	910	$10 \times 5,5 = 55,0$	–
Август	920	–	–
Сентябрь	920	–	$40 \times 3,5 = 140$
Октябрь	880	–	$35 \times 2,5 = 87,5$
Ноябрь	845	$20 \times 1,5 = 30,0$	–
Декабрь	865	–	–
Итого	–	10 628,0	227,5
Среднегодовое поголовье коров составит $(10\ 628 - 227,5) : 12 = 866,71$ гол.			

3. Наиболее точно среднегодовое поголовье можно определить по кормо-дням. Для этого необходимо вычислить среднемесячное поголовье, умножить его на количество дней в месяце (получим кормо-дни) и полученные произведения сложить. Сумма кормо-дней делится на 365 или 366 дней. Результаты вычислений приведены в табл. 6.35. Показатели среднемесячного поголовья коров взяты из табл. 6.33.

Таблица 6.35

Расчет среднегодового поголовья коров по кормо-дням

Месяц	Наличие на начало месяца	Среднемесячное поголовье	Количество кормо-дней
Январь	790	796,0	$796 \times 31 = 24\ 676$
Февраль	802	810,5	$810,5 \times 29 = 23\ 504,5$
Март	819	832,0	$832 \times 31 = 25\ 792$
Апрель	845	860,5	$860,5 \times 30 = 25\ 815$
Май	876	883,5	$883,5 \times 31 = 27\ 388,5$
Июнь	891	900,5	$900,5 \times 30 = 27\ 015$
Июль	910	915,0	$915,0 \times 31 = 28\ 365$
Август	920	920,0	$920 \times 31 = 28\ 520$
Сентябрь	920	900,0	$900 \times 30 = 27\ 000$
Октябрь	880	862,5	$862,5 \times 31 = 26\ 737,5$
Ноябрь	845	855,0	$855 \times 30 = 25\ 650$
Декабрь	865	865,0	$865 \times 31 = 26\ 815$
Итого	–	–	$317 \times 278,5$
Среднегодовое поголовье	–	–	$317 \times 278,5 : 366 = 866,88$

Как видно, результаты расчетов при использовании данных способов практически одинаковы.

Расчеты годовых норм кормления и общей годовой потребности поголовья коров показаны в табл. 6.36–6.38. Общая потребность в кормах каждого вида приведена в табл. 6.39.

Нормы кормления устанавливаются в каждом хозяйстве, исходя из планируемых годовых удоев на 1 гол., условий кормопроизводства и необходимости обеспечения животных полноценными кормами. Годовые нормативы расхода и структура кормов для дойного стада приведены в табл. 6.40.

Для перевода кормов в кормовые единицы пользуются данными о питательности кормов, приведенными в табл. 6.41.

Таблица 6.38

Таблица 6.36

Определение годовой потребности в кормовых единицах и переваримом протеине на одну голову животного

Планируемый среднегодовой удой, кг	Потребность в к. ед., ц						
	Концентраты	Сено	Сенаж	Солома	Силос	Корнеплоды	Зеленые корма
2500	$0,20 \cdot 32,0 = 6,4$	$0,095 \cdot 32,0 = 3,04$	$0,125 \cdot 32,0 = 4$	$0,03 \cdot 32,0 = 0,96$	$0,19 \cdot 32,0 = 6,08$	$0,04 \cdot 32,0 = 1,28$	$0,32 \cdot 32,0 = 10,24$
	Потребность в переваримом протеине, ц						
	$0,20 \cdot 3,0 = 0,60$	$0,095 \cdot 3,0 = 0,285$	$0,125 \cdot 3,0 = 0,375$	$0,03 \cdot 3,0 = 0,09$	$0,19 \cdot 3,0 = 0,57$	$0,04 \cdot 3,0 = 0,12$	$0,32 \cdot 3,0 = 0,96$

Таблица 6.37

Определение годовой потребности в кормовых единицах и переваримом протеине на поголовье животных

Планируемый среднегодовой удой, кг	Среднегодовое поголовье, гол.	Потребность в корм.ед., ц						
		Концентраты	Сено	Сенаж	Солома	Силос	Корнеплоды	Зеленые корма
2500	867	5548,8	2635,68	3468	832,32	5271,36	1109,76	8878,08
		Потребность в переваримом протеине, ц						
		520,2	247,1	325,13	78,03	494,19	104,04	832,32

Расчет годовой потребности в кормах на поголовье животных

Виды кормов	Содержится в 1 ц корма к. ед., ц	Общая потребность в к. ед., ц	Потребность в корме на основе потребности в к. ед., ц	Содержится в 1 ц корма переваримого протеина, ц	Общая потребность в переваримом протеине, ц	Потребность в корме на основе потребности в переваримом протеине, ц
Сено	0,48	2635,68	5491	0,049	247,1	5043
Сенаж	0,28	3468	12 386	0,029	325,13	11 211,38
Силос	0,19	5271,36	27 744	0,015	494,19	32 946
Солома яровая	0,25	832,32	3329,28	0,012	78,03	6502,5
Корнеплоды	0,13	1109,76	8536,62	0,010	104,04	10404
Комбикорма	1,0	5548,8	5548,8	0,125	520,2	4161,6
Летние зеленые корма, включая пастбища	0,18	8878,08	49 322,67	0,022	832,32	37 832,73

Таблица 6.39

Годовая потребность в кормах каждого вида на поголовье животных

Виды кормов	Потребность в корме на основе потребности в к. ед., ц	Потребность в корме на основе потребности переваримом протеине, ц	Общая потребность в кормах, ц
Сено	5491	5043	5491
Сенаж	12 386	11 211,38	12 386
Силос	27 744	32 946	32 946
Солома яровая	3329,28	6502,5	6502,5
Корнеплоды	8536,62	10 404	10 404
Комбикорма	5548,8	4161,6	5548,8
Летние зеленые корма, включая пастбища	49 322,67	37 832,73	49 322,67

Таблица 6.40

Нормативы расхода и структура кормов для дойного стада (годовые)

Средне-годовой удой, кг	Расход кормов на 1 гол. в год			На 1 ц молока ц к. ед.	Структура кормов, %						
	к. ед.	ц переваримого протеина	тыс. МДж обмен. энер.		концентраты	сено	сенаж	солома	силос	корнеплоды	зеленые корма
2500	32,0	3,0	38,4	1,28	20	9,5	12,5	3	19	4	32
2600	32,7	3,1	39,2	1,26	21	9,5	12,5	3	18	4	32
2700	33,4	3,2	39,9	1,24	21	9,5	12,5	3	18	4	32
2800	34,0	3,3	40,7	1,21	22	9	12,5	3	17,5	4	32
2900	34,6	3,4	41,2	1,19	22	10	12,5	2	17,5	4	32
3000	35,3	3,5	41,9	1,18	23	9,5	12,5	2	17	4	32
3100	36,2	3,5	42,8	1,17	23	9,5	12,5	2	18	4	31
3200	37,0	3,7	43,7	1,16	23	9,5	12,5	2	18	4	31
3300	37,8	3,7	44,6	1,14	24	9	12,5	2	17,5	4	31
3400	38,6	3,9	45,5	1,13	24	9	12,5	2	17,5	4	31
3500	39,4	4,0	46,5	1,12	25	9	11,5	2	16,5	5	31
3600	40,1	4,0	47,2	1,11	25	10,5	11,5	–	17	5	30
3700	40,9	4,1	47,9	1,10	26	10,5	11,5	–	17	5	30
3800	41,5	4,2	48,6	1,09	26	10,5	11,5	–	17	5	30
3900	42,2	4,3	49,4	1,08	27	10,5	11,5	–	16,5	5	30
4000	42,9	4,4	50,2	1,07	28	8	11,5	–	17,5	5	30
4100	43,8	4,5	51,5	1,07	28	8	11,5	–	17,5	6	30
4200	44,8	4,6	52,0	1,07	29	8	11,5	–	15,5	6	30
4300	45,7	4,7	52,9	1,06	30	8	11,5	–	14,5	6	30
4400	46,5	4,8	54,0	1,06	30	8	11,5	–	14,5	6	30
4500	47,3	4,9	55,0	1,05	31	8	10,5	–	14,5	6	30
4600	48,1	5,0	55,8	1,05	31	8	10,5	–	15,5	6	29
4700	48,8	5,1	56,8	1,04	32	8	10,5	–	14,5	6	29
4800	49,5	5,2	57,8	1,03	32	8	10,5	–	14,5	6	29
4900	50,3	5,3	58,9	1,03	32	8	10,5	–	13,5	7	29
5000	51,6	5,5	59,9	1,03	33	8	10,5	–	12,5	7	29

Таблица 6.41

Питательная ценность основных кормов

Виды кормов	Содержится в 1 ц корма	
	кормовых единиц, ц	переваримого протеина, ц
Сено	0,48	0,049
Сенаж	0,28	0,029
Силос	0,19	0,015
Солома яровая	0,25	0,012
Корнеплоды в среднем	0,13	0,010
Комбикорма	1,0	0,125
Летние зеленые корма, включая пастбища	0,18	0,022

Приложение 1

Коэффициенты перевода основной ($B_{по}$), сопряженной (B_c) и побочной ($B_{п}$) продукции в условную основную

Сельскохозяйственная культура, вид продукции	Коэффициент перевода
<i>1. Зерновые культуры</i>	
1.1. Зерно	1,0
1.2. Солома и солома	0,08
<i>2. Кукуруза на зерно</i>	
2.1. Зерно (в переводе на сухое)	1,0
2.2. Стебли	0,17
<i>3. Сахарная свекла</i>	
3.1. Корни (свекла)	1,0
3.2. Ботва	0,20
<i>4. Лен-долгунец</i>	
4.1. Семена	1,0
4.2. Соломка	0,25
<i>5. Однолетние травы</i>	
5.1. Сено	1,0
5.2. Семена	9,0
5.3. Солома	0,1
5.4. Зеленая масса	0,25
<i>6. Многолетние травы</i>	
6.1. Сено	1,0
6.2. Семена	75,0
6.3. Солома	0,1
6.4. Зеленная масса	0,3
6.5. Сенажная масса	0,4
<i>7. Донник</i>	
7.1. Сено	1,0
7.2. Семена	14,0
7.3. Солома	0,1
7.4. Зеленная масса	0,25

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 2

Значения коэффициентов ежегодного дисконтирования (K_t) при различной норме дисконта (ставке дисконтирования) (d)

Горизонт расчета (t , лет)	Норма дисконта (ставка дисконтирования) (d)						
	0,05	0,075	0,10	0,125	0,15	0,175	0,20
1	0,9524	0,9302	0,9091	0,8889	0,8696	0,8511	0,8333
2	0,9070	0,8653	0,8264	0,7901	0,7561	0,7243	0,6944
3	0,8638	0,8050	0,7513	0,7023	0,6575	0,6164	0,5787
4	0,8227	0,7488	0,6830	0,6243	0,5717	0,5246	0,4822
5	0,7835	0,6966	0,6209	0,5549	0,4972	0,4465	0,4019
6	0,7462	0,6480	0,5645	0,4933	0,4323	0,3800	0,3349
7	0,7107	0,6028	0,5131	0,4385	0,3759	0,3234	0,2792
8	0,6768	0,5607	0,4665	0,3897	0,3269	0,2752	0,2326
9	0,6446	0,5216	0,4241	0,3464	0,2843	0,2342	0,1938
10	0,6139	0,4852	0,3855	0,3079	0,2472	0,1993	0,1615
11	0,5847	0,4513	0,3505	0,2737	0,2149	0,1697	0,1346
12	0,5568	0,4198	0,3186	0,2433	0,1869	0,1444	0,1122
13	0,5303	0,3906	0,2897	0,2163	0,1626	0,1229	0,0935
14	0,5051	0,3633	0,2633	0,1922	0,1413	0,1046	0,0779
15	0,4810	0,3380	0,2394	0,1708	0,1229	0,0890	0,0649

Приложение 3

Образец оформления титульного листа пояснительной записки контролируемой самостоятельной работы

<p>МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ</p> <p>УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»</p> <p>Факультет предпринимательства и управления</p> <p style="text-align: right;">Кафедра экономики и организации предприятий АПК</p> <p style="text-align: center;">УПРАВЛЯЕМАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</p> <p style="text-align: center;">по дисциплине «Организация производства»</p> <p style="text-align: center;">Вариант № _____</p> <p>Выполнил студент IV курса Иванов Иван Иванович группа 41 ЭИ № зачетной книжки _____</p> <p style="text-align: right;">Минск 20__</p>
--

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы. – Минск : Беларусь, 2005. – 96 с.

2. Организация производства на сельскохозяйственных предприятиях : учебник / под ред. И. Ш. Горфинкеля, Н. М. Тищенко. – Минск : Ураджай, 1997. – 399 с.

3. Организация сельскохозяйственного производства / под ред. Ф. К. Шакирова. – М. : Колос, 2000. – 504 с.

4. Организация и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях / В. Т. Водяников [и др.]; под ред. В. Т. Водяникова. – М. : Колос; СтГАУ «АГРУС», 2005. – 506 с.

5. Организация производства на предприятиях АПК / Ф. К. Шакиров [и др.]; под ред. Ф. К. Шакирова. – М. : КолосС, 2003. – 224 с.

6. Земледелие : учеб. Пособие для с.-х. вузов / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, А. А. Шелютто. – Минск : Ураджай, 1998. – 367 с.

7. Организация производства : учеб.-методич. 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.

8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сборник отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси ; рук. разраб. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Бел. наука, 2005. – 460 с.

9. Кукреш, Л. Сбереечь миллионы долларов в кормопроизводстве / Л. Кукреш // Белорусская нива. – 2009. – 24 марта. – С. 4.

10. Дашков, В. Н. Содержание коров и реконструкция ферм : пособие / В. Н. Дашков, В. О. Китиков, Э. П. Сорокин ; под общ. ред. В. Н. Дашкова. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2007. – 94 с.

11. Андрейчикова, Ж. В. Калькуляция себестоимости продукции сельского хозяйства : учеб.-практ. Пособие / Ж. В. Андрейчикова, М. Г. Швец. – Минск : Новое знание, 2007. – 127 с.

12. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Текст] : по состоянию на 20 августа 2006 г. – Минск : Амалфея, 2006. – 672 с.

13. Леганьков, В. Наука – наш комплекс земной / В. Леганьков // Белорусская нива. – 2009. – 8 апреля. – С. 2.

14. Петрусевич, И. Передовые технологии – в производство / И. Петрусевич // Белорусская нива. – 2009. – 7 апреля. – С. 4.

15. Бусел, И. П. Экономика сельскохозяйственного предприятия с основами менеджмента : пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – Минск : Литература и Искусство, 2008. – 448 с.

16. Шведов, О. Беларусь аграрная : выпуск Министерства сельского хозяйства и продовольствия и «БН» : В объективе «Белплемживобъединение» : Здоровый, высокопродуктивный скот – основа успешного развития животноводческой отрасли / О. Шведов, А. Градюшко // Белорусская нива. – 2009. – 14 апреля. – С. 4.

17. Организация производства на предприятиях АПК / Ф. К. Шакиров [и др.]; под ред. Ф. К. Шакирова. – М. : КолосС, 2007. – 520 с.

18. Асташов, Н. Е. Организация сельскохозяйственного производства : учебник для вузов / Н. Е. Асташов. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Академический Проект; Альма Матер, 2007. – 463 с.

19. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства : учеб. пособие для студентов высших с.-х. учебных заведений по инженерно-техническим специальностям / В. К. Пестис [и др.]; под общ. ред. П. П. Ракецкого, В. Н. Тимошенко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 336 с.

20. Калькуляция себестоимости продукции в сельском хозяйстве : практикум / А. П. Михалкевич, С. К. Матальцкая, А. К. Литвяк, О. М. Смолякова; под ред. А. П. Михалкевича. – Минск : БГЭУ, 2007. – 114 с.

21. 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.

22. Дайнеко, Е. А. Организация производства на предприятиях АПК : методические указания / Е. А. Дайнеко, Н. И. Мурашкина. – Горки : БГСХА, 2000. – 60 с.

23. Бусел, И. П. Экономика и организация сельскохозяйственного производства : учеб. пособие / И. П. Бусел. – Минск : Ураджай, 1999. – 198 с.

24. 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.

25. 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.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА	6
4.1. Основные вопросы темы	6
4.1.1. Значение и состав отраслей растениеводства	6
4.1.2. Система земледелия	9
4.1.3. организация севооборотов	11
4.1.4. Отраслевые особенности полеводства	13
4.1.5. организация уборки зерновых культур	22
4.1.6. Определение себестоимости продукции растениеводства	28
4.1.7. Технологические карты в растениеводстве	30
4.1.8. Контрольные вопросы	35
4.2. Задания для самостоятельного выполнения	37
Задание 4.2.1	37
Задание 4.2.2	39
Задание 4.2.3	40
Задание 4.2.4	40
Задание 4.2.5	41
Задание 4.2.6	41
Задание 4.2.7	43
Задание 4.2.8	44
Задание 4.2.9	45
4.3. Примеры решения задач	46
Пример 4.3.1	46
Пример 4.3.2	46
Пример 4.3.3	51
Пример 4.3.4	62
Пример 4.3.5	64
Пример 4.3.6	64
Пример 4.3.7	67
4.4. Тест для самопроверки	87
4.5. Управляемая самостоятельная работа	98
5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА	110
5.1. Основные вопросы темы	110
5.1.1. Значение и состав отраслей животноводства для национальной экономики	110
5.1.2. Основные факторы, определяющие размеры животноводческих ферм и комплексов	113

5.1.3. Основные факторы, определяющие эффективность ведения скотоводства	117
5.1.4. Основные способы содержания скота молочного направления	119
5.1.5. Оборудование для автоматизированного доения коров в залах	124
5.1.6. Свиноводство. Основные группы свиноводческих хозяйств	127
5.1.7. Базовые технологии производства продукции свиноводства	129
5.1.8. Организация откорма свиней	133
5.1.9. Основные направления повышения эффективности производства продукции свиноводства	135
5.1.10. Индустриальные методы производства продукции птицеводства	136
5.1.11. Типы и размеры птицеводческих сельскохозяйственных организаций	137
5.1.12. Основные технологии производства птицеводческой продукции	139
5.1.13. Пути повышения эффективности производства продукции птицеводства	141
5.1.14. Определение себестоимости продукции животноводства	142
5.1.15. Контрольные вопросы	147
5.2. Задания для самостоятельного выполнения	149
Задание 5.2.1	149
Задание 5.2.2	154
Задание 5.2.3	157
Задание 5.2.4	159
Задание 5.2.5	160
Задание 5.2.6	161
Задание 5.2.7	161
Задание 5.2.8	161
Задание 5.2.9	161
Задание 5.2.10	162
5.3. Примеры решения задач	162
Пример 5.3.1	162
Пример 5.3.2	164
Пример 5.3.3	167
Пример 5.3.4	169
Пример 5.3.5	171
5.4. Тест для самопроверки	175
5.5. Управляемая самостоятельная работа	179
6. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ	193
6.1. Основные вопросы темы	193
6.1.1. Классификация и общая характеристика кормов	193
6.1.2. Виды питательности кормов	195
6.1.3. Современные технологии получения основных грубых кормов	197
6.1.4. Принципы составления рационов для КРС	212
6.1.5. Контрольные вопросы	223
6.2. Задания для самостоятельного выполнения	224

Задание 6.2.1	224
Задание 6.2.2	224
Задание 6.2.3	225
Задание 6.2.4	225
Задание 6.2.5	225
Задание 6.2.6	225
Задание 6.2.7	234
Задание 6.2.8	237
Задание 6.2.9	238
Задание 6.2.10	241
Задание 6.2.11	243
6.3. Примеры решения задач	245
Пример 6.3.1	245
Пример 6.3.2	249
6.4. Тест для самопроверки	253
6.5. Управляемая самостоятельная работа	257
ПРИЛОЖЕНИЯ	265
Приложение 1. Коэффициенты перевода основной, сопряженной и побочной продукции в условную основную	266
Приложение 2. Значения коэффициентов ежегодного дисконтирования при различной норме дисконта	267
Приложение 3. Образец оформления титульного листа пояснительной записки контролируемой самостоятельной работы	268
ЛИТЕРАТУРА	269

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

**Оганезов Игорь Азизович, Зеленовский Анатолий Антонович,
Гургенидзе Иван Ильич и др.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Пособие

В трех частях

Часть 2

Организация основного производства
сельскохозяйственной продукции

Ответственный за выпуск *А. А. Зеленовский*
Редактор *Т. В Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Д. О. Хмелевская*

Подписано в печать 27.01.2011 г. Формат 60×84¹/₁₆
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 16,04.
Уч.-изд. л. 12,54. Тираж 200 экз. Заказ 100.

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-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.