

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии и механизации животноводства

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

*Методические рекомендации
по дипломному проектированию для
студентов группы специальностей 74 06 Агроинженерия*

Минск
БГАТУ
2010

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.715я7
Т38

*Рекомендовано научно-методическим советом агрономического
факультета БГАТУ.
Протокол № 17 от 22 июня 2009 г.*

Составители:

кандидат технических наук, доцент *В. С. Сыманович*,
кандидат экономических наук, доцент *И. И. Гургенидзе*

Рецензенты:

Начальник конструкторского бюро по животноводству РУП «НПЦ НАН
Беларуси по механизации сельского хозяйства» *С. В. Лосик*;
зав. кафедрой «Менеджмент и маркетинг» БГАТУ,
кандидат экономических наук, доцент *М. Ф. Рыжанков*

Техническое обеспечение процессов в животноводстве : методи-
Т38 **ческие рекомендации по дипломному проектированию / сост. :**
В. С. Сыманович, И. И. Гургенидзе. – Минск : БГАТУ, 2010. – 48 с.
ISBN 978-985-519-255-9.

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.715я7

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ	8
3. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	13
3.1 Расчет экономической эффективности линии уборки и утилизации навоза для МТФ 600 голов боксового содержания.....	13
3.2 Расчет экономической эффективности линии заготовки и раздачи сенажа на откормочной ферме КРС 3000 голов	15
4. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МАШИН КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ	18
4.1. Расчет капитальных вложений	18
4.2. Расчет затрат труда и производительности труда	19
4.3. Расчет эксплуатационных затрат	20
4.4. Расчет материальных затрат	21
4.5. Расчет годовой экономии издержек и годового дохода.....	22
4.6. Расчет показателей эффективности капиталовложений	24
4.7. Расчет натуральных показателей	25
5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	26
5.1. Расчет капитальных вложений	26
5.2. Расчет затрат и производительности труда	26
5.3. Расчет издержек производства	27
5.4. Определение себестоимости продукции и уровня рентабельности ее производства	27
5.5. Показатели эффективности капитальных вложений	29
5.6. Расчет натуральных показателей.....	30
6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (УБОРКИ НАВОЗА, ПРИГОТОВЛЕНИЯ, РАЗДАЧИ КОРМОВ, ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА И Т. Д.)	32
6.1. Расчет капитальных вложений	32
6.2. Расчет затрат труда и производительности труда.....	33
6.3. Расчет издержек на эксплуатацию технических средств и строительной части	33
6.4. Расчет показателей эффективности капиталовложений	34
6.5. Расчет натуральных показателей.....	35
ЛИТЕРАТУРА.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	45

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Студенты факультета АМФ, выполняющие дипломные проекты по кафедре «Технологии и механизации животноводства», в основном работают по трем направлениям:

1. Модернизация существующих машин и механизмов. Конструкторские разработки, включающие элементы проектирования новых механизмов или узлов.

2. Комплексная механизация производства продукции животноводства (молока, свинины, яиц и т.д.).

3. Механизация производственных процессов в животноводстве (приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, первичной обработки молока и т.д.).

В экономической части дипломного проекта должна содержаться технико-экономическая оценка конструкторской разработки и проекта в целом.

При этом определяется не только конкретная величина эффекта, но и показатели, характеризующие эффективность применения рекомендуемого варианта в сельскохозяйственном производстве: рост производительности труда, снижение себестоимости производства продукции, прирост прибыли, энергоемкость процесса производства и т.д.

Экономическая часть дипломного проекта должна составлять 10-15 % всего объема пояснительной записки и дополняться одним демонстрационным листом с технико-экономическими показателями.

В заключении экономического раздела должны быть сделаны выводы об экономической целесообразности выполненного дипломного проекта.

После завершения расчетов и оформления материалов в соответствии с требованиями, дипломник представляет преподавателю-консультанту пояснительную записку и выполненный чертеж для проверки и подписи на титульном листе, а также на листе графической части.

Объем исходной информации для выполнения экономической части дипломного проекта по каждому направлению определяется перед дипломной практикой и включает следующие элементы.

1. Экономическая оценка конструкторской разработки:

- марка, назначение модернизируемой машины, ее стоимость;
- производительность машины за 1 ч сменного времени;
- время использования машины в течение суток, года;
- количество обслуживающего персонала;
- привод и его мощность;

- цены, тарифы (топлива, электроэнергии, часовые тарифные ставки, нормы отчислений на амортизацию, ремонт и хранение техники).

2. Экономическая оценка комплексной механизации производства продукции (молока, мяса и т.д.):

- среднегодовая продуктивность животных;
- объем и виды работ, выполняемых на ферме;
- существующая технология и используемые технические средства;
- расстановка исполнителей на рабочих местах, их квалификация и занятость в течение смены;
- количество и качество применяемого сырья и материалов (корма, подстилка и т.д.);
- расход энергоресурсов, их стоимостная оценка;
- валовой выход продукции в натуральном исчислении, качество продукции;
- стоимость валовой и реализованной продукции;
- себестоимость и средняя цена реализации продукции;
- время работы технических средств в смену и за год;
- балансовая стоимость средств механизации;
- прибыль, уровень рентабельности производства продукции;
- уровень механизации труда.

На основании исходных данных целесообразно составить технологическую карту производства продукции при существующей технологии.

3. Экономическая оценка механизации производственных процессов (приготовления и раздачи кормов, уборки навоза и т.д.):

- виды работ и их объем;
- существующая технология и используемые технические средства;
- организация труда, расстановка исполнителей по рабочим местам, их квалификация и занятость в течение смены;
- расход энергоресурсов, их цена, тарифы на электроэнергию;
- балансовая стоимость средств механизации, электрификации и автоматизации;
- уровень механизации труда.

При экономической оценке отдельных производственных процессов на основании исходных данных необходимо разработать технологическую карту для принятой технологии.

Основным методом экономического обоснования дипломных проектов является метод сравнения:

- проектируемой (модернизированной) машины с лучшим образцом аналогичного назначения, используемой в производстве;
- проектируемой системы машин с существующей системой машин, используемой в хозяйстве.

Весьма важным являться выбор базы для сравнения.

В тех случаях, когда необходимо определить целесообразность создания новой машины, механизма или комплекса машин, базой для сравнения должны быть лучшие образцы отечественных и зарубежных машин, механизмов или комплексов машин аналогичного назначения.

При определении целесообразности использования машин, механизмов или комплексов машин, предлагаемых для применения в хозяйстве, за базу следует принимать существующий в этом или другом хозяйстве набор машин и механизмов аналогичного назначения при правильном их использовании.

При замене одних машин, механизмов или комплексов машин другими за базу для сравнения следует принимать заменяемые машины, механизмы или комплексы машин.

В тех случаях, когда новые машины, механизмы или комплексы машин не имеют (существующих) своих аналогов и должны заменять ручной труд, за базу для сравнения следует принимать процесс, выполняемый вручную при современной организации труда.

При сравнении необходимо соблюдать принцип сопоставимости.

Сравниваемые машины, механизмы или комплексы машин должны сопоставляться со своими аналогами при одинаковых условиях работы (на одних и тех же типах ферм, на одних и тех же видах животных, на одних и тех же видах кормов, за один и тот же период времени, обычно за год) и по одним и тем же показателям.

При этом следует использовать сопоставимые цены, нормы выработки, расценки оплаты труда и единицы измерения.

В тех случаях, когда новые машины, механизмы или комплексы машин способствуют повышению продуктивности животных или повышению качества получаемой продукции, следует учитывать как затраты на возможные дополнительные операции, связанные с изменением продуктивности животных или качества продукции, так и увеличение стоимости получаемой продукции.

Сравнение машин, механизмов или комплексов машин ведется по исчисленным затратам на единицу получаемой продукции, одно животное или единицу работы.

Необходимые для расчетов исходные технико-экономические данные существующих машин берутся из их технических характеристик, имеющихся в техническом паспорте или заводском руководстве по данной машине, механизму или комплексу машин. Соответствующие данные вновь создаваемых машин, еще не поставленных на производство, определяются расчетным путем.

Применение новых машин, механизмов и комплексов машин предполагает и новую или более совершенную технологию и организацию производства. Поэтому экономический эффект использования этих машин, механизмов или комплексов машин должен включать в себя экономический результат более совершенной технологии и организации производства, который отдельно не учитывается как результат внедрения новой техники.

Коэффициент использования рабочего времени во всех случаях должен определяться при наилучшей организации рабочего процесса.

Выработку машин, механизмов, комплексов машин следует определять не только на основных, но и на сопряженных операциях.

Перед тем, как приступать к расчетам по экономической оценке машин, механизмов и проекта в целом необходимо совместно с руководителем дипломного проекта разработать технологическую карту комплексной механизации производства продукции или механизации производственного процесса в зависимости от темы дипломного проекта.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Технологические карты проектируемого варианта рассчитываются после составления технологических схем производственного процесса или всех производственных процессов производства продукции по ферме (комплексная механизация).

Технологическая карта — это тип производства продукции. В ней отражен весь комплекс мероприятий, основанных на достижениях науки, техники и передового опыта, с учетом конкретных условий производства. Это основной документ для определения потребности в машинах, а также для определения технико-экономических показателей проектируемой линии производственного процесса или комплексной механизации.

Технологическая карта состоит из трех частей (приложение 1): технологической (графы 1...5), инженерной (графы 6...15) и экономической (графы 16...23).

Исходными данными для составления технологической карты являются следующие (характеризующие естественно-производственные условия и технологию содержания и кормления животных) показатели.

1. Зоотехнические требования и способы содержания животных по периодам года (зимний и летний периоды).

2. Ветеринарные требования, создающие условия получения от животных максимальной продукции при минимальных затратах труда.

3. Количество животных (голов) по половозрастным группам, структура стада.

4. Продуктивность животных (суточный прирост живой массы при откорме, среднесуточный удой молока, настриг шерсти от одной овцы, средняя яйценоскость кур-несушек и т.д.), рацион кормления и виды кормов.

5. Распорядок дня на ферме, продолжительность стойлового и пастбищного периодов.

Расчет технологической карты ведется в такой последовательности (см. форму карты, приложение 1).

Графа 1 – порядковый номер операций, обозначают цифрами 1, 2, 3, 4, 5 и т.д.

Графа 2 – перечисляют в технологической последовательности все технологические операции, необходимые для получения продукции на объекте, ферме (комплексе).

Графа 3 – объем работ в сутки $Q_{\text{сут}}$ для каждой операции с учетом суточных норм кормления, поения животных, расхода подстилки, выхода навоза; количество продукции; время на выполнение операции с учетом принятого на ферме распорядка дня.

Графа 4 – число дней в году D , в течение которого выполняются операции (с учетом зимнего и летнего периодов).

Графа 5 – годовой объем работ $Q_{\text{год}}$. Его численное значение получают перемножением значений граф 3 и 4, т.е.

$$\text{гр. 5} = \text{гр. 3} \cdot \text{гр. 4} = Q_{\text{сут}} \cdot D.$$

Графа 6 – указывают наименование (тип) и марку машины, оборудования, с помощью которых выполняются операции.

Графа 7 – записывается тип привода и мощность электродвигателя стационарных машин и оборудования. Для мобильных машин указывают марку трактора и мощность его двигателя, затрачиваемую на выполнение данной операции, т.е.

$$N = N_{\text{тр}} \cdot T_{\text{м}} / 1440, \text{ кВт},$$

где $T_{\text{м}}$ – время работы трактора в год на операции;

$N_{\text{тр}}$ – мощность трактора или энергетического средства, кВт;

1440 — годовая часовая норма работы трактора, ч.

Графа 8 – производительность машин $Q_{\text{м}}$ за 1 ч сменного времени. Паспортную производительность машины, которая берется из технической характеристики машины, необходимо умножить на коэффициент использования рабочего времени k , который принимают равным $k = 0,5 \dots 0,85$, т.е.

$$Q_{\text{м}} = P_{\text{м}} \cdot k,$$

где $P_{\text{м}}$ — паспортная производительность машины (т/ч, кг/ч, л/ч, кг/с и т.д.).

Для мобильных кормораздатчиков производительность определяется как отношение грузоподъемности $G_{\text{к}}$ ко времени одного цикла, т.е.

$$Q_{\text{моб}} = \frac{G_{\text{к}}}{T_{\text{ц}}}, \quad T_{\text{ц}} = T_{\text{погр}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{маш}},$$

где $T_{\text{погр}}$ — время, затрачиваемое на погрузку $T_{\text{погр}} = \frac{q}{Q_{\text{п}}}$, ч;

$Q_{\text{п}}$ — производительность погрузчика, т/ч;

q — норма разовой дачи, т;

$T_{\text{тр}}$ — время на транспортировку раздатчика, ч;

$T_{\text{маш}}$ — время выполнения основной операции агрегатом, ч.

$$T_{\text{тр}} = \frac{2l}{v}, \text{ ч},$$

где l — расстояние от места погрузки корма до места раздачи, км;

v — скорость движения трактора, $v = 5 \dots 10$ км/ч.

Графа 9 — число часов работы машины в сутки t_m , определяется путем деления суточного объема работы (гр. 3) на часовую производительность машины Q_m (гр. 8), т.е.

$$t_m = \frac{\text{гр. 3}}{\text{гр. 8}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{Q_m}.$$

Графа 10 — число часов работы машины в год T_m по каждой операции определяется перемножением числа часов работы машины в сутки (гр. 9) на число дней (гр. 4), т.е.

$$T_m = \text{гр. 9} \cdot \text{гр. 4} = t_m \cdot D.$$

Графа 11 — количество обслуживающего персонала на одну машину L , определяется в соответствии с нормативами по нормированию и оплате труда в животноводстве, технической характеристикой машины и условиями организации производственных процессов (как обслуживается машина — индивидуально или в поточной линии).

Обычно машину или поточную линию обслуживает один человек из числа операторов, обслуживающих ферму.

Графа 12 — затраты труда в сутки $t_{\text{сут}}$ (ч) на выполнение операции, процесса; определяются произведением времени работы машины t_m (гр. 9) и количества обслуживающего персонала L (гр. 11). В некоторых случаях (при выполнении некоторых отдельных операций) необходимо учесть $t_{\text{доб}}$, т.е. добавочное время на подготовительные и заключительные операции, т.е.

$$t_{\text{сут}} = (t \cdot L) + t_{\text{доб}} = (\text{гр. 9} \cdot \text{гр. 11}) + t_{\text{доб}}.$$

Графа 13 — затраты труда в год T_r , определяют как произведение гр. 12 и гр. 4, т.е.

$$T_r = t_{\text{сут}} \cdot D = \text{гр. 12} \cdot \text{гр. 4}.$$

Графа 14 — количество машин и оборудования; определяют по технологической схеме. При больших объемах работ количество машин определяется отношением потребной часовой производительности к фактической производительности машины, определяемой по распорядку на ферме, графику кормления, доения и т.д.

Графа 15 – балансовая стоимость машины, оборудования Б. Она включает в себя оптовую цену машины Ц (руб.) по прейскуранту торгующих организаций, умноженную на коэффициент наценки K и затрат на доставку и монтаж. Для стационарных машин $K = 1,2$, для мобильных – 1,1.

Для мобильной техники балансовая стоимость распределяется по ее годовой загрузке на данной операции, т.е.

$$B' = B \cdot \frac{T_m}{1440}.$$

В данной графе для мобильных машин в числителе записывается полная балансовая стоимость агрегата Б, а в знаменателе B' – ее часть, приходящаяся на операцию.

При отсутствии цены машины оптовая цена устанавливается как произведение массы машины на стоимость 1 кг массы машины в долларах США. Если машина несложная, то 1 кг стоит \$ 1...2, если сложная — \$ 3...8.

Графа 16 – норма отчислений на амортизацию А в процентах.

Графа 17 – норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание Р и ТО машины (Р) в процентах.

Норма ежегодных отчислений на реновацию (восстановление), %, для простых машин в среднем определяется как

$$a = \frac{100}{7} = 14,3 \%,$$

где 7 – срок службы машин и оборудования в животноводстве;

Р и ТО — нормы ежегодных затрат на текущий ремонт и технический уход, %; для животноводческого оборудования $p = 14...18$ %; для простых машин $p = 14$ %, а для сложных $p = 18$ %.

Графа 18 – для каждой машины значения А и Р определяют по приведенным выражениям.

$$A = \frac{B \cdot a}{100};$$

$$P = \frac{B \cdot p}{100}.$$

Результаты записывают в виде числителя и знаменателя.

Графа 19 – расход электроэнергии в год W , кВт, и топлива. Определяется по формуле как произведение мощности электродвигателя $N_{дв}$ машины оп-

ределенной операции (гр. 7) на продолжительность ее работы в течение года T_m (гр. 10), т.е.

$$W = \sum N_{\text{дв.}} \cdot T_m.$$

Знак \sum показывает, что необходимо брать суммарное значение мощности машин, если их установлено несколько для выполнения данной операции.

Выполнение операций с тракторами (кормораздатчик с трактором МТЗ-80 или Т-40). Годовой расход топливо-смазочных материалов \mathcal{E}_r (кг) записывается также в графу 19. Его значение определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_r = q \cdot T_m.$$

Расход топлива записывают в числителе этой графы, а в знаменателе – условный перевод расходуемого топлива в электроэнергию, приравнивая 1 кг топлива к 12,1 кВт-ч электроэнергии.

Графа 20 – стоимость электроэнергии ε или топлива; определяется произведением расхода электроэнергии W , кВт, (гр. 19) и стоимости 1 кВт-ч.

Тогда

$$\varepsilon = C_{\varepsilon} \cdot W.$$

В эту же графу записывается и стоимость топлива C_T . Она определяется произведением расхода топлива \mathcal{E}_r (кг) и стоимости 1 кг топлива, т.е.

$$C_T = \mathcal{E}_r \cdot C_{T_1}$$

где C_{T_1} – стоимость 1 кг топлива.

Графа 21 – зарплата персонала по каждой выполненной операции Z_p , которая определяется, исходя из затрат рабочего времени на операцию T_r , квалификации работников, тарифного разряда и часовой ставки $Z_{\text{ч}}$ с учетом дополнительной оплаты за продукцию и начислений на зарплату. На животноводческих фермах работники получают зарплату по специальной сетке в зависимости от разряда (см. приложение 1) с учетом надбавки за продукцию (20...25 %) и дополнение (7...10 %).

Тогда зарплата персонала по операциям определяется по формуле:

$$Z_p = T_r \cdot Z_{\text{ч}} \cdot \text{руб.},$$

где T_r — затраты рабочего времени в год, ч (см. гр.13);

$Z_{\text{ч}}$ — часовая тарифная ставка рабочих, руб/ч;

Графа 22 – прочие прямые затраты $\Pi_{\text{пр}}$ (руб.), в которую включаются расходы на мелкий инвентарь, спецодежду, топливо для котлов, химикаты и др., срок службы которых не более одного года.

Для расчетов значение $\Pi_{\text{пр}}$ можно принять в пределах 5...8 % от расходов на реновацию, электроэнергию и зарплату:

$$П_{пр} = \frac{(5...8)(A + \varepsilon + 3_{п})}{100}.$$

Графа 23 — годовые эксплуатационные затраты $\mathcal{E}_{год}$ по каждому процессу или операции; определяются как сумма граф 18, 20, 21, 22, т.е.

$$\mathcal{E}_{год} = A + \varepsilon + 3_{п} + П_{пр} = \text{гр. 18} + \text{гр. 20} + \text{гр. 21} + \text{гр. 22}.$$

3. ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Важным фактором при расчетах является правильный выбор базы сравнения. Перед тем, как приступить к расчетам по экономической эффективности, необходимо разработать технологическую карту механизации разработанного производственного процесса. В курсовом проекте (при отсутствии типовой карты на выполнение производственного процесса) для сравниваемого варианта выбираем среднестатистические нормы для хозяйств Республики Беларусь (см. приложение 4). В дипломном проекте необходимо обязательно рассчитывать технологическую карту аналога.

Рассмотрим несколько примеров расчета экономической эффективности механизации отдельных производственных процессов.

3.1. Расчет экономической эффективности линии уборки и утилизации навоза для МТФ 600 голов боксового содержания

Расчет технологической карты рассмотрим на примере одной операции — удаление навоза из стойловых помещений. Эта операция осуществляется шестью скреперными установками УС-Ф-170 с суммарной установленной мощностью электропривода в 24 кВт и суммарной производительностью 24 т/ч.

Объем работ в сутки составляет 33 т. Число дней работы машины в год равно 365 дней. Тогда объем работы определим как

$$Q_{год} = Q_{сут} \cdot D;$$

$$Q_{год} = 33 \cdot 365 = 12045 \text{ т.}$$

Число часов работы машины в сутки определим по выражению:

$$t_{м} = \frac{Q_{сут}}{Q_{час}},$$

где $Q_{час}$ — суммарная производительность скреперных установок, т/ч.

$$t_m = \frac{33}{24} = 1,375 \text{ ч.}$$

Следовательно, определим число часов работы скреперных установок в год:

$$T_m = t_m \cdot D,$$

$$T_m = 1,375 \cdot 365 = 501,8 \text{ ч.}$$

Данное оборудование обслуживает один оператор. Соответственно затраты труда в сутки и в год составят $t_{\text{сут}} = 1,375$ ч и $T_{\text{год}} = 501,8$ ч.

Годовые эксплуатационные затраты на операцию определим по формуле:

$$И = A + E + Зp + Пр,$$

где A — затраты на амортизацию, ТО и ремонт, тыс. руб.;

E — стоимость электроэнергии и топлива, тыс. руб.;

$Зp$ — зарплата персоналу, тыс. руб.;

$Пр$ — прочие прямые затраты, тыс. руб.

Отчисления на амортизацию, ТО и ремонт определим по выражению:

$$A_a = \frac{B \cdot a}{100}, \quad A_p = \frac{B \cdot p}{100},$$

где B — балансовая стоимость машины, тыс. руб.;

a — норма отчислений на амортизацию, $a = 14,3$ %;

$p = 18$ % — норма отчислений на ремонт и ТО.

Балансовую стоимость оборудования определим по формуле:

$$B = Ц \cdot k,$$

где $Ц$ — оптовая цена машины, тыс. руб.;

k — коэффициент, учитывающий стоимость доставки и монтажа.

Оптовая цена одной скреперной установки составляет 2000 тыс. руб.

Суммарная стоимость всего комплекта оборудования равна 12000 тыс. руб.

Тогда

$$B = 12000 \cdot 1,2 = 14400 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно

$$A_a = \frac{14400 \cdot 14,3}{100} = 2059,2 \text{ тыс. руб.};$$

$$A_p = \frac{14400 \cdot 18}{100} = 2592 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость электроэнергии определим по формуле:

$$E = W \cdot C_э,$$

где W — расход электроэнергии на операцию, кВт·ч;

$C_э$ — стоимость 1 кВт·ч, тыс. руб./кВт·ч.

Расход электроэнергии определим по формуле:

$$W = N \cdot T_m,$$

где N — установленная мощность электропривода, кВт.

$$W = 24 \cdot 501,8 = 12043,2 \text{ кВт·ч.}$$

При стоимости 1 кВт·ч в 93,6 рублей затраты на электроэнергию составят

$$E = 0,0936 \cdot 12043,2 = 1127,2 \text{ тыс. руб.}$$

Зарплату обслуживающему персоналу определим по выражению:

$$Зр = C_{ТЛ} T_{\text{год}},$$

где $C_{ТЛ}$ — тарифная часовая ставка оплаты труда, руб./ч.

Оператор работает по VIII разряду, по которому $C_{ТЛ} = 1125,05$ руб./ч.

Тогда

$$Зр = 1,12505 \cdot 501,8 = 564,5 \text{ тыс. руб.}$$

Прочие затраты на данную операцию отсутствуют.

Годовые эксплуатационные затраты на данную операцию составят

$$И = 2059,2 + 2592 + 1127,2 + 564,5 = 6342,9 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитываем все остальные операции.

Для определения эффективности по полученным данным всех операций подсчитываются суммарные результаты годовых эксплуатационных затрат, расход электроэнергии, затраты труда и общая установленная мощность.

3.2. Расчет экономической эффективности линии заготовки и раздачи сенажа на откормочной ферме КРС 3000 голов

Технологическая карта составлена для заготовки сенажа в объеме 12190,5 т при первом укосе трав с площади 435,4 га за 10 рабочих дней. Заготовка сенажа осуществляется в полимерные рукава с помощью упаковщика сенажно-силосной массы УСМ-1. Заготовку сенажа осуществляет механизированный отряд Райагросервиса.

Расчет технологической карты рассмотрим на примере одной операции – упаковка сенажной массы в полиэтиленовые рукава. Для этого используется

машина УСМ-1 производительностью на сенаже 100 т/ч и приводом от ВОМ трактора. Мощность привода составляет 90 кВт.

В сутки необходимо упаковать 1219,05 т сенажной массы. Число дней работы на заготовке сенажа для фермы равно $D = 10$ дней.

Тогда годовой объем работ составит

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} \cdot D,$$

$$Q_{\text{год}} = 1219,05 \cdot 10 = 12190,5 \text{ т.}$$

Число часов работы машины в сутки определяем по формуле:

$$t_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{Q_{\text{час}}},$$

$$t_{\text{м}} = \frac{1219,05}{100} = 12,2 \text{ ч.}$$

Тогда в год число часов работы оборудования будет

$$T_{\text{м}} = t_{\text{м}} \cdot D,$$

$$T_{\text{м}} = 12,2 \cdot 10 = 122 \text{ ч.}$$

Упаковщик обслуживают два человека – оператор и тракторист.

Затраты труда в сутки и в год соответственно составят 24,4 и 244 часа.

Годовые эксплуатационные затраты на операцию определим по выражению:

$$I_{\text{г}} = A + \varepsilon + Z_{\text{р}} + \text{Пр},$$

где A — затраты на амортизацию, ТО и ремонт, тыс. руб.;

ε — стоимость электроэнергии и топлива, тыс. руб.;

$Z_{\text{р}}$ — оплата труда обслуживающего персонала, тыс. руб.;

Пр — прочие прямые затраты на операцию, тыс. руб.

Отчисления на амортизацию, ТО и ремонт определим по выражению:

$$A_a = \frac{B \cdot a}{100}; \quad A_p = \frac{B \cdot p}{100},$$

где B — балансовая стоимость машины, тыс. руб.;

a — норма отчислений на амортизацию, $a = 14,3 \%$;

p — норма отчислений на ТО и ремонт, $p = 18 \%$.

Балансовую стоимость оборудования определим по формуле:

$$B = Ц \cdot K,$$

где C — оптовая цена машины, тыс. руб.;

K — коэффициент, учитывающий стоимость доставки и монтажа.

Для мобильного оборудования $K = 1,2$.

Цена упаковщика составляет 45000 тыс. руб., трактора – 40000 тыс. руб.

Тогда

$$B = 95000 \cdot 1,2 = 114000 \text{ тыс. руб.}$$

Агрегат занят на операции всего 122 часа из годового фонда времени чистой работы 1440 часов.

Его балансовая стоимость на операцию перенесется пропорционально занятому времени, т.е.

$$B_1 = \frac{B}{1440} \cdot T_M = \frac{114000}{1440} \cdot 122 = 9660 \text{ тыс. руб.}$$

Исходя из этого, затраты на амортизацию, ремонт и ТО составят:

$$A_a = \frac{9660 \cdot 14,3}{100} = 1381 \text{ тыс. руб.};$$

$$A_p = \frac{9660 \cdot 18}{100} = 1738,8 \text{ тыс. руб.}$$

Для привода упаковщика используется трактор класса 3.

Расход дизельного топлива в час в среднем равен 13 кг. Следовательно, годовой расход топлива составит:

$$Q = 13 \cdot T_M,$$

$$Q = 13 \cdot 122 = 1586 \text{ кг.}$$

Стоимость топлива определим по выражению:

$$\varepsilon = W \cdot C_T,$$

где Q — расход топлива, кг;

C_T — стоимость 1 кг топлива, руб.

Следовательно, при стоимости дизтоплива 1460 руб. за 1 кг

$$\varepsilon = 1,460 \cdot 1586 = 2315,6 \text{ тыс. руб.}$$

Расходуемое дизтопливо переведем в электроэнергию через условный коэффициент, равный 12,1 за 1 кг дизельного топлива:

$$W = 12,1 \cdot 1586 = 19190 \text{ кВт-ч.}$$

Расходы на оплату обслуживающего персонала определяем по формуле:

$$З_p = C_{Tj} \cdot T_{\text{год}},$$

где C_{Tj} — часовая тарифная ставка оплаты труда обслуживающего персонала по j -му разряду, тыс. руб./ч. По восьмому разряду она равна 1125,05 руб./ч.

Исходя из этого,

$$З_p = 1,12505 \cdot 244 = 274,5 \text{ тыс. руб.}$$

Прочими затратами на данной операции является стоимость полиэтиленовой пленки, которая равна 480 тыс. руб.

Годовые эксплуатационные затраты равны

$$И_r = 1381 + 1738,8 + 2315,6 + 274,5 + 480 = 6189,9 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитываем все остальные операции.

4. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МАШИН КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ

4.1. Расчет капитальных вложений

Капиталовложения на машины и оборудование – это затраты предприятий на приобретение технических средств, их транспортировку, монтаж, наладку и пробный пуск.

Капиталовложения на отдельную машину равны балансовой стоимости машины.

Капиталовложения на машины и на оборудование по сравниваемым вариантам определяются по формуле:

$$K = C_0 \cdot [1 + (\alpha_{\text{ТР}} + \alpha_{\text{М}})] \times \alpha_{\text{И}},$$

где C_0 – оптовая цена оборудования (машины), тыс. руб. (устанавливается по данным прейскурантов, цене завода-изготовителя);

$\alpha_{\text{ТР}}$ – коэффициент, учитывающий транспортные к заготовительно-складские расходы, $\alpha_{\text{ТР}} = 0,15$;

$\alpha_{\text{М}}$ – коэффициент, учитывающий затраты на монтаж, $\alpha_{\text{М}} = 0,20$;

$\alpha_{\text{И}}$ – коэффициент, учитывающий рост цен на машины и оборудование в период инфляции.

Цены на вновь разрабатываемую машину (узел) можно определить умножением массы новой машины на цену 1 кг массы базовой машины. Этот способ применяется, когда сравниваемая машина аналогична по материалу изготовления, сложности и величине выпуска машины, находящейся на производстве, т.е. выпускаемой промышленностью.

В тех случаях, когда сравниваемые машины резко отличаются сложностью конструкции, материалами изготовления их и величиной серий выпуска, то цена новой машины может определяться по формуле:

$$C = [G \cdot (NK_{\text{М}} + C_{\text{М}}) + C_{\text{П}}] \cdot 1,15,$$

где C – расчетная цена машины, тыс. руб.;

G – масса машины без покупных готовых узлов, деталей, кг;

N – нормативные затраты на производство 1 кг массы машины (без покупных узлов) при годовом выпуске 10 тыс. штук, тыс. руб.;

$K_{\text{М}}$ – коэффициент, учитывающий изменение себестоимости изготовления машины в зависимости от изменения масштабов выпуска;

C_M – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машины, тыс. руб.;

$C_{п}$ – стоимость покупных узлов, деталей, тыс. руб.;

1,15 – коэффициент, учитывающий отклонения оптовой цены от себестоимости изготовления машин.

Предельно допустимая цена на новую машину должна быть:

$$C_{д} = D_{г} \cdot O_{н} \quad \text{или} \quad C_{д} = ЧДД + \Delta K,$$

где $D_{г}$ – годовой доход, тыс. руб.;

$O_{н}$ – нормативный срок окупаемости капиталовложений, лет;

ЧДД – чистый дисконтированный доход, тыс. руб.;

ΔK – дополнительные капиталовложения, тыс. руб.

Дополнительные капиталовложения

Для решения вопроса о целесообразности приобретения новых машин или модернизации существующих необходимо определить дополнительные капиталовложения:

$$\Delta K = K_2 - K_1,$$

где K_2 – капиталовложения по проектируемому варианту, тыс. руб.;

K_1 – капиталовложения по исходному варианту, тыс. руб.

4.2. Расчет затрат труда и производительности труда

Затраты труда рассчитываем по формуле:

$$T_{г} = Л \cdot T_{м},$$

где $T_{г}$ – затраты труда, ч. (чел.-ч);

$Л$ – количество рабочих, обслуживающих машину, чел.;

$T_{м}$ – время работы машины за год, ч.

Экономия затрат труда по проектируемому варианту составит:

$$\Delta T = T_1 \cdot \frac{Q_2}{Q_1} - T_2,$$

где T_1, T_2 – затраты труда в исходном и проектируемом вариантах;

Q_1, Q_2 – годовой объем работ соответственно в исходном и проектируемом вариантах (голова скота, тыс.шт. яиц и т.д.).

Производительность труда – это выпуск продукции, объем выполненной работы в единицу времени:

$$П_T = \frac{Q}{T_T}$$

Рост производительности труда определяем по формуле:

$$P_{ПТ} = \frac{П_{Т2}}{П_{Т1}} \cdot 100,$$

где $P_{ПТ}$ – рост производительности труда, %;

$П_{Т2}$, $П_{Т1}$ – производительность труда соответственно в проектируемом и базовом вариантах, т/ч.

4.3. Расчет эксплуатационных затрат

Эксплуатационные затраты определяются по каждой из сравниваемых машин по формуле:

$$\sum И = З + O_{CH} + M + A + З_{ПР},$$

где $\sum И$ – издержки эксплуатационные, тыс. руб.;

$З$ – расходы на оплату труда обслуживающего персонала, тыс. руб.

O_{CH} – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

M – материальные затраты, включающие затраты на ремонт и техническое обслуживание машин, а также затраты на потребляемые энергоресурсы (электроэнергию, ГСМ), тыс. руб.;

A – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$З_{ПР}$ – прочие затраты, включающие затраты на вспомогательные материалы (химикаты для промывки молокопровода и др.) и затраты на хранение машин (исчисляются только в том случае и по тем машинам, по которым имеются затраты на их хранение), тыс. руб.

Расходы на оплату труда обслуживающего персонала определяются по формуле:

$$З = 0,001 \cdot C_T j \cdot T_j \cdot K_Y,$$

где $З$ – расходы на оплату труда, тыс. руб./год;

C_T – часовая тарифная ставка оплаты труда обслуживающего персонала по j -му разряду, руб./чел-ч;

T_j – трудоемкость выполнения работы j -го разряда, чел-ч;

K_y – коэффициент, учитывающий надбавки к тарифу (премии, компенсации и т.д.); принимается равным 1,4...2,5.

Часовая тарифная ставка определяется по формуле:

$$C_T = \frac{C_{T1} \cdot K_D + Д}{\Phi_M},$$

где C_{T1} – месячная тарифная ставка 1-го разряда, руб.;

K_D – тарифный коэффициент данного разряда работы;

Φ_M – месячный фонд рабочего времени, ч.

Для трактористов-машинистов тарифная ставка равна:

$$C_T = \frac{C_{T1} \cdot K_D \cdot 1,2 + Д}{\Phi_M}.$$

Отчисления на социальные нужды включают социальное страхование, пенсионный фонд, фонд занятости населения и производятся от всех видов оплаты труда:

$$O_{CH} = \frac{3 \cdot R_c}{100},$$

где R_c – процент отчислений на социальные нужды (для сельскохозяйственных предприятий установлен в размере 30 %).

4.4. Расчет материальных затрат

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяются по формуле:

$$P = \frac{B \cdot p}{100},$$

где P – затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание, тыс. руб.;

B – балансовая стоимость машины, тыс. руб.;

p – годовая норма отчислений на ремонт и техническое обслуживание машин, %.

Затраты на потребляемые энергетические ресурсы складываются из стоимости электроэнергии и топлива.

Затраты на электроэнергию определяем по формуле:

$$\mathcal{E} = 0,001W \cdot C_W,$$

где \mathcal{E} – затраты на электроэнергию, тыс. руб.;

W – потребляемая электроэнергия за год, кВт-ч;

C_W – действующий тариф на электроэнергию, руб./кВт-ч.

Стоимость топлива определяем по формуле:

$$C_T = G_T \cdot Ц_T,$$

где G_T – годовой расход топлива, т;

$Ц_T$ – цена 1 т топлива, тыс. руб.

Расход топливно-смазочных материалов можно определить по формуле:

$$G_T = 0,001 \cdot N_e \cdot \eta \cdot q \cdot T_r,$$

где G_T – расход топливно-смазочных материалов, т;

N_e – эффективная мощность двигателя машины или трактора, кВт;

η – коэффициент использования мощности двигателя;

q – удельный расход топлива на единицу мощности, кг/кВт;

T_r – время работы машины в год, ч.

Амортизационные отчисления определяются по формуле:

$$A = \frac{B \cdot a}{100},$$

где B – балансовая стоимость машины, тыс. руб.;

a – годовая норма амортизационных отчислений, %.

В случае необходимости расчета вспомогательных материалов в эксплуатационные издержки прибавляются затраты на приобретение вспомогательных материалов в тыс. руб.

Затраты на хранение машин определяем по формуле:

$$C_X = \frac{B \cdot H_X}{100},$$

где H_X – годовая норма отчислений на хранение машины, %

В дипломном проекте прочие затраты в животноводстве можно принять в размере 5 % от издержек на $З + O_{C.H} + M + A$.

4.5. Расчет годовой экономии издержек и годового дохода

Эксплуатационные издержки на единицу работы:

$$И = \frac{\sum И}{Q},$$

где $\sum И$ – суммарные эксплуатационные издержки, тыс. руб.;

Q – годовой объем работы, т.

Годовая экономия эксплуатационных издержек определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_Г = \sum И_1 \cdot \frac{Q_2}{Q_1} - \sum И_2,$$

при $Q_2 > Q_1$,

или

$$\mathcal{E}_Г = (И_1 - И_2) \cdot Q_2,$$

где Q_2 – годовой объем работы в исходном варианте, т.;

Q_1 – годовой объем работы в проектируемом варианте, т.

Годовой доход рассчитываем по формуле:

$$Д_Г = \left(\sum И_1 \cdot \frac{Q_2}{Q_1} - \sum И_2 \right) + (A_2 - A_1) - (H_2 - H_1),$$

где A_1, A_2 – амортизационные отчисления в проектируемом и исходном вариантах, тыс. руб.;

$И_1, И_2$ – годовые эксплуатационные издержки по исходному и проектируемому вариантам, рассчитанные на объем работы по проектируемому варианту, тыс. руб.;

H_1, H_2 – налоги в исходном и проектируемом вариантах, тыс. руб.

Эту формулу можно записать в следующем виде:

$$Д_Г = \mathcal{E}_Г + \Delta A - \Delta H,$$

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 этой величиной можно пренебречь и принять ее равной нулю.

В том случае, если применение новой машины способствует уменьшению потерь и увеличению количества продукции, улучшению ее качества при определении годового дохода необходимо учесть дополнительный доход.

Тогда

$$Д'_Г = Д_Г + \Delta Д,$$

где $\Delta Д$ – дополнительный доход от увеличения количества продукции или ее качества.

При увеличении продукции:

$$\Delta D = \Delta Q \cdot C_p,$$

где ΔQ – увеличение продукции от применения новой машины, т;

C_p – цена реализации (себестоимость для кормов, навоза) единицы продукции, тыс. руб.

При улучшении качества

$$\Delta D = \Delta C \cdot Q,$$

где ΔC – прирост цены за счет улучшения качества, тыс. руб.

4.6. Расчет показателей эффективности капиталовложений

Чистый дисконтированный доход представляет собой разность сегодняшней дисконтированной стоимости будущих доходов и капиталовложений по оцениваемой машине за расчетный период:

$$\text{ЧДД} = D_T \cdot \alpha_T - \Delta K,$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход, тыс. руб.;

α_T – коэффициент приведения до расчетного периода;

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E \cdot (1+E)^T},$$

где E – процентная банковская ставка (норма дисконта);

T – срок службы машин, лет.

$$T = \frac{100}{a},$$

где a – годовая норма амортизации, %.

Срок возврата капитала определяется в два приема.

Сначала рассчитывается коэффициент возврата капитала:

$$P_B = \frac{D_T}{\Delta K} - E,$$

где ΔK – дополнительные капиталовложения, тыс. руб.

Затем – срок возврата капитала:

$$T_B = \frac{\lg \cdot (1 + E / P_B)}{\lg \cdot (1 + E)},$$

где T_B – срок возврата капитала, лет.

4.7. Расчет натуральных показателей

Энергоемкость процесса (работы)

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

$$\mathcal{E}_\ominus = \frac{N_e \cdot \eta}{W_{\text{ч}}},$$

где N_e – мощность двигателя, кВт;

η – коэффициент использования мощности двигателя;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность машины, т.

Металлоемкость процесса (работы).

Металлоемкость процесса (работы) определяется как отношение массы машины к ее годовому объему работы:

$$M_\theta = \frac{M}{Q},$$

где M_θ – металлоемкость, кг/т;

M – масса машины, кг;

Q – годовой объем работы, т.

5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Экономическое обоснование комплексной механизации производства продукции животноводства проводится по технологическим картам исходного и проектируемого вариантов.

5.1. Расчет капитальных вложений

Размер капитальных вложений определяем по формуле:

$$K = K_C + K_{OB},$$

где K – капиталовложения, тыс. руб.;

K_C – сметная стойкость строительной части, тыс. руб.;

K_{OB} – балансовая стоимость (капиталовложения) оборудования, тыс. руб.

Дополнительные капиталовложения определяем по формуле:

$$\Delta K = K_2 - K_1,$$

где K_2 – капиталовложения по проектируемому варианту, тыс. руб.;

K_1 – капиталовложения по исходному варианту, тыс. руб.

Удельные капиталовложения определяем по формуле:

$$K_{уд} = \frac{K}{V_{П}},$$

где $V_{П}$ – валовая продукция (молоко, мясо и т.д.), т.

5.2. Расчет затрат и производительности труда

Затраты труда на единицу продукции определяются по формуле:

$$T = \frac{T_{ГОД}}{V_{П}},$$

где T – затраты труда на единицу продукции, ч/т.;

$T_{ГОД}$ – суммарные затраты труда по технологическим картам, ч.

Производительность труда:

$$П_T = \frac{1}{T},$$

где $П_T$ – производительность труда, т/ч.

Рост производительности труда :

$$P_{\text{пт}} = \left(\frac{\Pi_{T2}}{\Pi_{T1}} - 1 \right) \cdot 100,$$

где $P_{\text{пт}}$ – рост производительности труда, %;

Π_{T2}, Π_{T1} – производительности труда соответственно в проектируемом и исходном вариантах, т/ч.

5.3. Расчет издержек производства

Суммарные годовые эксплуатационные издержки определяются по формуле:

$$И = З + O_{\text{сн}} + М + А + З_{\text{пр}},$$

где $И$ – годовые эксплуатационные издержки, тыс. руб.

$З$ – расходы на оплату труда производственных рабочих, тыс. руб.;

$O_{\text{сн}}$ – отчисления на социальные нужды, тыс. руб.;

$М$ – материальные затраты на ремонт и техническое обслуживание и затраты на потребляемые энергоресурсы (электроэнергия, ГСМ), тыс. руб.;

$А$ – амортизация основных средств, тыс. руб.;

$З_{\text{пр}}$ – прочие затраты, тыс. руб.

Вышеизложенные статьи затрат принимаются согласно технологической карте.

Удельные эксплуатационные затраты определяем по формуле:

$$И_{\text{уд}} = \frac{И}{V_{\text{п}}},$$

где $И_{\text{уд}}$ – удельные эксплуатационные затраты, руб/т.

Годовая экономия эксплуатационных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{Г}} = (И_{\text{уд}1} - И_{\text{уд}2}) \cdot V_{\text{п}2},$$

где $V_{\text{п}2}$ – валовая продукция по проектируемому варианту (молоко, мясо), т.

5.4. Определение себестоимости продукции и уровня рентабельности ее производства

Себестоимость единицы продукции определяется по формуле:

$$C = \frac{И + C_{\text{к}} + Z_{\text{п}}^1 - C_{\text{н}}}{V_{\text{п}}},$$

где И – издержки эксплуатационные (принимается согласно технологической карте), тыс. руб.;

C_k – стоимость кормов, подстилки (при подстилочном содержании), тыс. руб.;

Z_{II}^1 – затраты прочие, включающие: затраты по организации производства и управления; страховые платежи и прочие неучтенные расходы, тыс. руб.;

C_{II} – стоимость побочной продукции (навоза), тыс. руб.

Стоимость кормов рассчитывается исходя из годовой потребности в кормах по их видам и себестоимости 1 т корма (кормосмеси) в хозяйстве.

Данные стоимости кормов сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет затрат на приготовление кормосмеси

Вид корма	Годовая потребность в корм., т	Себестоимость I_T , тыс. руб.	Общая стоимость кормов, тыс. руб.
...			
...			
Итого	х	х	

Прочие затраты принимаем в процентном отношении от заработной платы. Процент вышеуказанных затрат можно установить по данным хозяйства в исходном варианте.

Валовая продукция животноводства делится на основную, сопряженную и побочную. При расчете себестоимости затраты на побочную продукцию (навоз) вычитаются из общих затрат, а сопряженная продукция по соответствующим коэффициентам переводится в условную основную. Поэтому, если имеется сопряженная продукция, то расчет валовой продукции производится по формуле:

$$V_{II} = V_{IIO} + K_C + V_{IIC},$$

где V_{II} – валовая продукция по ферме, т;

V_{IIO} – основная валовая продукция, т;

V_{IIC} – сопряженная валовая продукция, т;

K_C – коэффициент перевода сопряженной продукция в условную основную.

Полная себестоимость реализованной продукции определяется по формуле:

$$C_{II} = C + C_P,$$

где C_{II} – полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.;

C_p – затраты на реализацию продукции и налоги, которые включаются в себестоимость продукции (приблизительно можно принять в размере 20-30 % от себестоимости производства продукции или определить по хозяйству), тыс. руб.

Прибыль от реализации продукции определяем по формуле:

$$m = C \cdot Q - C_{\Pi},$$

где C – средняя цена реализации 1 т продукции, тыс. руб.;

Q – объем реализованной продукции (молоко, мясо), т.

Уровень рентабельности производства продукции определяем по формуле:

$$Y_p = \frac{m}{C_{\Pi}} \cdot 100,$$

где Y_p – уровень рентабельности производства продукции, %.

5.5. Показатели эффективности капитальных вложений

Годовой доход от внедрения определяется как разность результатов (выручки) и текущих издержек по объекту. Доход увеличивается на сумму амортизационных отчислений по объекту и уменьшается на величину налогов.

Таким образом, годовой доход определяем по формуле:

$$D_{\Gamma} = (m_2 - m_1) + (A_2 - A_1) - (H_2 - H_1),$$

где m_2, m_1 – соответственно прибыль в проектируемом и исходном вариантах, тыс. руб.;

A_2, A_1 – амортизационные отчисления в проектируемом и исходном вариантах, тыс. руб.;

H_2, H_1 – налоги в проектируемом и исходном вариантах, тыс. руб. (можно принять до 30% от прибыли).

Чистый дисконтированный доход определяем по формуле:

$$\text{ЧДД} = D_{\Gamma} \cdot \alpha_T - \Delta K,$$

где α_T – коэффициент приведения до расчетного периода;

ΔK – дополнительные капиталовложения, тыс. руб.

Коэффициент приведения до расчетного периода определяем по формуле:

$$\alpha_T = \frac{(1+E)^T - 1}{E \cdot (1+E)^T}.$$

Определяем предельные капитальные вложения:

$$K_{\text{ПР}} = K + \mathcal{E}_{\text{И}},$$

где $K_{\text{ПР}}$ – предельные капиталовложения, при которых проектируемый вариант будет выгодным.

Коэффициент возврата капитала определяем по формуле:

$$P_{\text{В}} = \frac{D_{\text{Г}}}{K} - E,$$

где $P_{\text{В}}$ – коэффициент возврата капитала.

Определяем срок возврата капитала:

$$T_{\text{В}} = \frac{\lg \cdot (1 + E / P_{\text{В}})}{\lg \cdot (1 + E)},$$

где $T_{\text{В}}$ – срок возврата капитала, лет.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T = \frac{\Delta K}{D_{\text{Г}}},$$

где T – срок окупаемости дополнительных капиталовложений, лет.

Индекс доходности определяем по выражению:

$$I_{\text{Д}} = \frac{\text{ЧДД}}{\Delta K} + 1.$$

5.6. Расчет натуральных показателей

Энергоемкость продукции определяем по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{П}} = \frac{\sum N_e \cdot t}{V_{\text{П}}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{П}}$ – энергоемкость продукции, кВт-ч/т;

$\sum N_e$ – сумма потребляемой мощности по технологической карте, кВт-ч;

t – время работы энергетического оборудования, ч/год;

$V_{\text{П}}$ – валовая продукция, т/год.

Энерговооруженность труда определяем по формуле:

$$\mathcal{E}_B = \frac{\sum N}{L} = \frac{\sum N}{T_{\text{год}}/1890},$$

где L – число рабочих на ферме, чел.;

$\sum N$ – суммарная мощность оборудования, установленного на ферме, кВт;

1890 – годового фонд рабочего времени на одного человека.

Уровень механизации труда определяем по формуле:

$$Y_M = \frac{T_M}{T_{\text{общ}}} \cdot 100,$$

где Y_M – уровень механизации труда, %;

T_M – трудозатраты на механизированных работах, чел-ч.;

$T_{\text{общ}}$ – общие трудозатраты, чел-ч.

Показатели, характеризующие эффективность комплексной механизации производства продукции, сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Экономическая эффективность

Показатели	Варианта		Разница +ув. -ум.
	Исходный	Проектируемый	
1. поголовье скота, гол.			
2. Валовой выход продукции, т			
3. Прямые затраты труда, ч/т			
4. Производительность труда, т/ч			
5. Энергоемкость продукции, кВт-ч/т			
6. Энерговооруженность труда, кВт/чел.			
7. Уровень механизации труда, %			
8. Капиталовложения, тыс. руб.			
9. Удельные капиталовложения, тыс. руб. / т			
10. Себестоимость единицы продукции, тыс. руб./т.			
11. Уровень рентабельности производства продукции, %			
12. Годовой доход, тыс. руб.			
13. Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.			
14. Срок окупаемости капиталовложений, лет			
– статический			
– динамический			
15. Индекс доходности			

6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (УБОРКИ НАВОЗА, ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ, ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА И Т. Д.)

Исходными данными для экономического обоснования механизации производственных процессов являются расчетные показатели технологических карт в базовом и проектируемом вариантах. Все удельные показатели в зависимости от темы дипломного проекта рассчитывается на 1 т навоза, на 1 т приготовления и раздачи кормов, на 1 т доения и первичной обработки молока и т.д.

6.1. Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения по сравниваемым вариантам определяются по формуле:

$$K = \alpha'_{и} \cdot K_{об} + \alpha''_{и} \cdot K_{с},$$

где $K_{об}$ – балансовая стоимость оборудования в ценах i -го года, тыс. руб.;

$K_{с}$ – сметная стоимость строительно-монтажных работ в ценах i -го года (навозохранилища и навозосборников, кормоцеха и т.д.), тыс. руб.;

$\alpha'_{и}$, $\alpha''_{и}$ – коэффициенты, учитывающие рост цен на оборудование и строительно-монтажные работы в период инфляции.

Балансовая стоимость оборудования ($K_{об}$) рассчитана и приведена в технологической карте. При отсутствии стоимости строительных работ этот показатель можно рассчитать по укрупненным нормативам стоимости 1 м² (м³) строительных работ (навозохранилища, навозосборников и т.д.):

$$K_{с} = F_{с} \cdot C_{об},$$

где $K_{с}$ – стоимость строительной части, тыс. руб.;

$F_{с}$ – площадь (объем) строительной части, м² (м³);

$C_{об}$ – стоимость 1 м² (м³) строительных работ для животноводческих помещений данного назначения, тыс. руб./ м² (м³).

Дополнительные капитальные вложения определяем по формуле:

$$\Delta K = K_2 - K_1,$$

где K_2, K_1 – капиталовложения соответственно в планируемом и исходном вариантах.

Удельные капиталовложения определяем по формуле:

$$K_{уд} = \frac{K}{Q},$$

где Q – годовой объем работы по технологической карте, т.

6.2. Расчет затрат труда и производительности труда

Затраты труда на единицу работы по сравниваемым вариантам определяем по формуле:

$$T = \frac{\sum T_{год}}{Q},$$

где T – затраты труда на единицу работы, чел-ч/т ;

$\sum T_{год}$ – суммарные затраты труда по технологической карте, чел-ч.

Степень снижения затрат труда:

$$C_T = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100,$$

где T_1, T_2 – затраты труда на единицу работы соответственно в исходном и проектируемом вариантах, чел.-ч/т.

Производительность труда определяем по формуле:

$$П_T = \frac{1}{T} \quad \text{или} \quad \frac{Q}{T_{год}},$$

где $П_T$ – производительность труда, т/ч.

Рост производительности труда определяем по формуле:

$$P_{ПТ} = \frac{П_{Т2}}{П_{Т1}} \quad \text{или} \quad \frac{П_{Т2}}{П_{Т1}} \cdot 100,$$

где $P_{ПТ}$ – рост производительности труда, раз или %.

6.3. Расчет издержек на эксплуатацию технических средств и строительную часть

Согласно технологической карте:

$$И = З + O_{CH} + M + A + З_{пр},$$

где $И$ – издержки эксплуатационные, тыс. руб.;

$З$ – расходы на оплату труда производственных рабочих, тыс. руб.

В случае, если в технологической карте подсчитаны расходы на оплату труда только по тарифам, необходимо сумму Z умножить на K_y , учитывающий надбавки, премии, компенсации к заработной плате:

$$K_y = (1,4 \dots 2,5);$$

O_{CH} – отчисления на социальные нужды, принимаем 30 % от уровня заработной платы;

M – материальные затраты, которые включают: затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования и помещений, а также энергозатраты, включающие стоимость электроэнергии, горюче-смазочных материалов, тыс. руб.;

A – амортизационные отчисления, тыс. руб.;

$Z_{пр}$ – прочие затраты (вспомогательные материалы и др.).

Эксплуатационные издержки на единицу работы:

$$I_{уд} = \frac{\sum I}{Q},$$

где $I_{уд}$ – удельные эксплуатационные затраты по сравниваемым вариантам, тыс. руб./т.

Годовая экономия эксплуатационных издержек рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (I_1 - I_2) \cdot Q_2,$$

где Q_2 – годовой объем работы в проектируемом варианте, т;

I_1, I_2 – эксплуатационные издержки на единицу работы соответственно в исходном и проектируемом вариантах, руб./г.

6.4. Расчет показателей эффективности капиталовложений

Годовой доход определяется по формуле:

$$D_r = (\sum I_1 - I_2) \cdot Q_2 + (A_2 - A_1) - (H_2 - H_1),$$

где A_2, A_1 – амортизационные отчисления по сравниваемым вариантам, тыс. руб.;

$\sum I_1, I_2$ – издержки эксплуатационные по технологической карте соответственно в исходном и проектируемом вариантах.

В случае если при внедрении проектируемой технологии улучшается качество кормов, навоза и т.д., необходимо учесть дополнительный доход от улучшения качества перерабатываемой продукции. Тогда

$$D'_Г = D_Г + \Delta D_Г,$$

где $\Delta D_Г$ – дополнительный доход от улучшения качества продукции, тыс. руб.

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений определяется по формуле:

$$\Delta T = \frac{\Delta K}{D_Г}.$$

Чистый дисконтированный доход рассчитываем по формуле:

$$\text{ЧДД} = D_Г \cdot \alpha_T - K,$$

где α_T – коэффициент приведения до расчетного периода.

$$\alpha_T = \frac{(1 + E)^T - 1}{E \cdot (1 + E)^T},$$

где E – банковская процентная ставка;

T – срок действия объекта, лет.

Определяем предельные капиталовложения:

$$K_{\text{ПР}} = K + \Theta_K.$$

Коэффициент возврата капитала определяем по формуле:

$$P_B = \frac{D_Г}{K} - E,$$

где P_B – коэффициент возврата капитала.

Срок возврата капитала:

$$T_B = \frac{\lg(1 + E / P_B)}{\lg(1 + E)},$$

где T_B – срок возврата капитала, лет.

Индекс доходности определяем по выражению:

$$I_d = \frac{\text{ЧДД}}{\Delta K} + 1.$$

6.5. Расчет натуральных показателей

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\Theta = \frac{\sum N_e \cdot t}{Q},$$

где N_e – сумма потребляемой мощности по технологической карте, кВт-ч;

t – время работы энергоисточников, ч/год;

Q – объем выполняемой работы, т/год;

\mathcal{E} – энергоемкость, кВт-ч/т.

Энерговооруженность труда определяем по формуле:

$$\mathcal{E}_B = \frac{\sum N_e}{L},$$

где $\sum N_e$ – мощность установленного оборудования, кВт;

L – количество рабочих, занятых в производственном процессе.

Уровень механизации труда определяем по формуле:

$$Y_M = \frac{T_M}{T_{\text{Общ}}} \cdot 100,$$

где Y_M – уровень механизации труда, %;

T_M – затраты труда на механизированных работах, чел-ч;

$T_{\text{Общ}}$ – общие затраты труда, чел-ч.

Показатели, характеризующие эффективность механизации отдельных производственных процессов, сводим в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Показатели экономической эффективности проекта

Показатели	Варианты		Разница + ув. – ум.
	Базовый	Проектируемый	
1. Годовой объем выполняемой работы, т			
2. Прямые затраты труда, ч/т			
3. Производительность труда, т/ч.			
4. Энергоемкость процесса, кВт-ч/т			
5. Энерговооруженность труда, кВт/чел.			
6. Уровень механизации труда, %			
7. Капиталовложение, тыс. руб.			
8. Удельные капиталовложения, тыс. руб./т			
9. Издержки эксплуатационные на единицу работы, тыс. руб./т			
10. Годовая экономия издержек, тыс. руб.			
11. Годовой доход, тыс. руб.			
12. Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.			
13. Срок окупаемости капиталовложений: лет			
– статический			
– динамический			
14. Индекс доходности			

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бусел, И. П.* Экономика сельского хозяйства предприятия с основами менеджмента: пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – Мн.: Літаратура і Мастацтва, 2009. – 464 с.
2. *Гриб, В. К.* Техническое обеспечение процессов в животноводстве / В. К. Гриб [и др.]. – Мн.: Белнаука, 2004. – 831 с.
3. *Минаков, И. А.* Экономика сельского хозяйства / И. А. Минаков [и др.]; под ред. И. А. Минакова. – М.: Колос, 2006. – 288 с.
4. Сельскохозяйственная техника: каталог АгроНИИТЭИИТО. – Москва, 1988.
5. Сельскохозяйственная техника: каталог. – Минск, 1996.
6. Сельскохозяйственная техника в Республике Беларусь: каталог. – Минск, 2002.
7. *Четыркин, Е. М.* Финансовый анализ производственных инвестиций. – М.: Дело, 1998. – 256 с.
8. Экономика предприятия: учебник / под ред. А. Е. Карлика, Л. Шухгальтер. – М.: ИНФА-М, 2004. – 432 с.
9. Экономика предприятия: учебник для вузов / под ред. проф. В. Я. Горфинкеля, проф. В. А. Швандара. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 718 с.
10. Экономика предприятия / под ред. Л. Н. Нехорошевой. – Мн.: БГЭУ, 2008. – 312 с.
11. Экономика сельского хозяйства: учебник для студентов высших учебных заведений / Н. Я. Коваленко [и др.]. – М.: ЮРКНИГА, 2004. – 384 с.

Хозяйство _____ Наименование фермы <u>МТФ</u> Производственное направление (специализация) <u>молочные</u> Способ содержания животных <u>боксовый</u>			ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА производства продукции животноводства Годовые нормы кормления на голов кормов _____ грубых _____ силоса, концентратов, _____ корнеплодов _____ зеленой массы Прочие условия, нормативы: _____											
№ п/п	Наименование производственных процессов и операций	Объем работ в сутки, Qсут	Число дней в году, D	Объем работ в год, Qгод	Наименование машин и оборудования (тип, марка)	Привод и его мощность, Nэв	Производительность в час, Qчас	Число часов работы машины		Число персонала на операцию, П	Затраты труда, чел.-час.		Капиталовложения	
								в сутки, тм	в год Tгод		в сутки, тм	в год Tгод	Количество машин, оборудования	Балансовая стоимость, руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	удаление навоза из родильного отделения	3,6	365	1314	ТСН-160	4,5	4	0,9	328,5	1	0,9	328,5	1	3600
2	удаление навоза из коровников	33	365	12045	УС-Ф-170	4/24	4/24	1,375	501,8	1	1,375	501,8	6	21600
3	Подача навоза в навозо-приемник	33	365	12045	арм. Насос НЖН-200	22	30	1,1	41,5	1	1,1	401,5	1	4600
4	Подача навоза в навозохранилище	36,6	365	13359	НЖН-200	22	30	1,22	445,3	1	1,22	445,3	1	4200
				13359		72,5			1677,1					

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Количество голов на ферме _____ МТФ 600							
Тип постройки _____ кирпичный							
Кратность доения _____ 2 _____ кормление _____ 2 _____							
Продуктивность: _____ надои _____ 4000 кг/гол _____							
_____ привесы _____							
Амортизация, текущий ремонт, техобслуживание							
% от балансовой стоимости	Затраты в рублях Б(а+р)1/100	Расход электроэнергии, кВт-час W=NTn	Стоимость электроэнергии и топлива, Е	Зарплата персоналу Зр=Тзр	Прочие прямые затраты, руб/год, Пр	Годовые эксплуатационные затраты, Эгод, (руб)	
16	17	18	19	20	21	22	23
14,3	18	$\frac{514,8}{648}$	1478,25	138,4	369,6	—	1670,8
14,3	18	$\frac{3088,8}{3888}$	12043,2	1127,2	564,5	—	6342
14,3	18	$\frac{657,8}{828}$	8833	826,8	451,7	—	2764,3
14,3	18	$\frac{600,6}{756}$	9796,6	917	501	—	2774,6
			<u>32151,05</u>				<u>13552,6</u>

Хозяйство Наименование фермы <u>МТФ</u> Производственное направление (специализация) <u>молочные</u> Способ содержания животных <u>боксовый</u>			ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА производства продукции животноводства Годовые нормы кормления на голов кормов _____ грубых _____ силоса, _____ концентратов, _____ корнеплодов _____ зеленой массы Прочие условия, нормативы: _____											
№ п/п	Наименование производственных процессов и операций	Объем работ в сутки, Qсут	Число дней в году, D	Объем работ в год, Qгод	Наименование машин и оборудования (тип, марка)	Производительность в час, Qчас	Число часов работы машины		Число персонала на операцию, П	Затраты труда, чел.-час.		Капиталовложения		
							в сутки, тм	в год Tгод		в сутки, тм	в год Tгод	Количество машин, оборудования	Балансовая стоимость, руб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Скашивание с плочением	43,54	10	435,4	КПРН-4,2 МТЗ	34,5	4,2	10,36	103,6	1	10,36	103,6	2	<u>52000</u> 3740
2	Ворошение скошенной массы	43,54	10	435,4	ВВ-6 МТЗ	3,0	6,0	7,26	72,6	1	7,26	72,6	2	<u>47000</u> 2370
3	Сгребание в валки	43,54	10	435,4	ВВ-6 МТЗ	4	4,8	9,07	90,7	1	9,07	90,7	2	<u>47000</u> 2960
4	Погрузка с измельчением	43,54	10	435,4	КСК-100А	36	3	14,5	145	2	29	290	2	<u>96000</u> 19350
5	Транспортировка сенажной массы	1219	10	12190,5	Т-150 ПИМ-40	119,4	11,7	104,2	1042	-	104,2	1042	14,3	18
6	Упаковка сенажной массы	1219	10	12190,5	УСМ-1	8	100	12,2	122	2	24,4	244	1	<u>114000</u> 9660
7	Раздача сенажа	54	215	11610	РСП10 МТЗ	41	11,05	4,89	1001,8	1	4,89	1002	1	<u>51000</u> 35480
				<u>12190,5</u>		<u>215,9</u>		<u>2577,7</u>						<u>176310</u>
	Итого без строительной части													
	На единицу продукции													
	Строительная часть													
	Итого со строительной частью													
	На единицу продукции													

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Количество голов на ферме		МТФ 600					
Тип постройки		кирпичный					
Кратность доения		2		кормление		2	
Продуктивность:		надои		4000 кг/год		привесы	
Амортизация, текущий ремонт, техобслуживание		Расход электро-энергии, кВт-час $W=NTn$	Стоимость электроэнергии и топлива, Е	Зарплата персоналу $Zp=Тзр$	Прочие прямые затраты, руб/год, Пр	Годовые эксплуатационные затраты, Эгод, (руб)	
% от балансовой стоимости	Затраты в рублях $B(a+p)1/100$						
16	17	18	19	20	21	22	23
14,3	18	$\frac{535}{673,2}$	$\frac{673,4}{8148}$	983,2	116,2	—	2038
14,3	18	$\frac{338,8}{426,6}$	$\frac{471,9}{5710}$	689	81,6	—	1536
14,3	18	$\frac{423,3}{532,8}$	$\frac{589,5}{7133}$	860,7	102	—	1918,8
14,3	18	$\frac{2726}{3483}$	$\frac{3770}{45617}$	5504,2	326,3	—	12080,5
14,3	18	$\frac{14693,6}{18495}$	$\frac{13546}{163906}$	19777,2	1172,3	—	54138,1
14,3	18	$\frac{1381}{1738,8}$	$\frac{1586}{19190}$	2315,6	274,5	480	6189,9
14,3	18	$\frac{5073,7}{6386,4}$	$\frac{6511}{78783}$	9507	1127	—	22094,1
		$\overline{a=25212,3}$	$\overline{328487}$		$\overline{3200,4}$		$\overline{100265,4}$

Сравниваемые показатели для расчета экономической эффективности механизации различных производственных процессов

Производственные процессы	Затраты труда, ч/т (ч/ц)	Затраты на эксплуатацию оборудования, И ₁ , тыс. руб./т (тыс. руб./ц)	Энергоемкость процесса, кВт·ч/т (кВт·ч/т)	Энерговооруженность, кВт/чел. (кВт/ц)	Уровень механизации, %
1	2	3	4	5	6
1. Уборка и утилизация навоза при боксовом содержании скреперными установками	0,20	1,25	3,0	46	100
2. Уборка и утилизация навоза скребковыми транспортерами (привязное содержание)	0,25	1,5	3,2	33	86
3. Мобильная уборка навоза (бульдозером)	0,1	0,75	1,0	30	98
4. Гидравлическая уборка навоза	0,05	0,5	2,0	15	98
5. Доеение коров в залах и первичная обработка молока	(0,3)	(1,5)	(3,2)	(7,5)	100
6. Доеение коров в молокопровод и первичная обработка молока	(0,6)	(3,0)	(6,0)	(6)	100
7. Доеение коров в ведра и первичная обработка молока	(0,9)	(4,5)	(7,5)	(3,5)	100
8. Заготовка сенажа в полимерные рукава	0,25	8,78	3,25	131	100

Производственные процессы	Затраты труда, ч/т (ч/ц)	Затраты на экс- плуатацию обору- дования, И ₁ , тыс. руб./т (тыс. руб./ц)	Энергоемкость процесса, кВт·ч/т (кВт·ч/ц)	Энерговооружен- ность, кВт/чел. (кВт/ц)	Уровень механизации, %
1	2	3	4	5	6
9. Заготовка силоса в полимерные рукава	0,22	10-11	3,0	130	100
10. Заготовка сенажа в траншеях	0,32	12-13	6,0	100	82
11. Заготовка силоса в траншеях	0,3	11-12	4,0	80	82
12. Приготовление кормосмесей на свиноводческих фермах	0,4	1,1	7,0	50	92
13. Приготовление кормосмесей на фермах КРС	0,4	0,8	6,2	50	96
14. Приготовление и раздача кормов мобильными кормосмесителями-раздатчиками	0,2	0,45	4,8	38	99
15. Раздача кормов на свиноводческих фермах	0,1	0,32	3,2	15	96
16. Раздача кормов на фермах КРС	0,1	0,28	2,1	13	100

Для заметок

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Учебное издание

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Методические рекомендации

Составители:
Сыманович Виктор Семенович,
Гургенидзе Иван Ильич

Ответственный за выпуск *Д.Ф. Кольга*
Редактор *Н. А. Антипович*
Компьютерная верстка *А. И. Стебуля*

Подписано в печать 11.06.2010 г. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 2,18. Тираж 85 экз. Заказ 557.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552841 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.