

УДК 388.47

ББК 65.37

О 93

Составители: сотрудники кафедры экономики, управления и техносферной безопасности Костромской ГСХА канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой *Т.М. Василькова*, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры *Н.А. Середа*.

Рецензент: канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой экономики, организации производства и бизнеса Костромской ГСХА *Н.Л. Королева*.

Рекомендовано методической комиссией инженерно-технологического факультета в качестве учебного пособия для контактной и самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия всех направленностей (профилей) очной и заочной форм обучения

О 93 Оценка экономических обоснований технических решений :
учебное пособие / сост. Т.М. Василькова, Н.А. Середа. —
Караваяево : Костромская ГСХА, 2023. — 88 с. ; 20 см. — 10 экз. —
Текст непосредственный.

В издании рассматриваются методики расчета экономического обоснования технических решений.

Учебное пособие предназначено для контактной и самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия всех направленностей (профилей) очной и заочной форм обучения.

УДК 388.47

ББК 65.37

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра экономики, управления и техносферной безопасности

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБОСНОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Для контактной и самостоятельной работы обучающихся
направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия
всех направленностей (профилей)
очной и заочной форм обучения*

КАРАБАЕВО
Костромская ГСХА
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 6 |
| 1. Экономическая эффективность конструкторской разработки..... | 7 |
| 1.1. Затраты на изготовление (модернизацию) конструкции..... | 7 |
| 1.2. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение трудоемкости операции | 9 |
| 1.3. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на улучшение эксплуатационных свойств машины | 12 |
| 1.4. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на увеличение выхода, повышение качества продукции | 15 |
| 1.5. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение расхода материальных ресурсов | 17 |
| 2. Экономическое обоснование совершенствования технологии производства продукции растениеводства | 19 |
| 2.1. Сущность и необходимость совершенствования технологии производства продукции растениеводства | 19 |
| 2.2. Капитальные вложения в технические средства производства продукции растениеводства..... | 19 |
| 2.3. Эксплуатационные издержки..... | 20 |
| 2.4. Расчет себестоимости продукции растениеводства..... | 20 |
| 2.5. Показатели экономической эффективности совершенствования технологии производства продукции растениеводства | 23 |
| 3. Экономическое обоснование совершенствования технологии и средств механизации при производстве продукции животноводства | 25 |
| 3.1. Сущность и необходимость совершенствования технологии производства продукции животноводства..... | 25 |
| 3.2. Показатели экономической эффективности совершенствования технологии производства продукции животноводства..... | 26 |
| 4. Экономическое обоснование совершенствования системы машин и оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции..... | 28 |
| 4.1. Сущность и необходимость совершенствования механизации процессов переработки сельскохозяйственной продукции..... | 28 |
| 4.2. Себестоимость продукции переработки | 29 |
| 4.3. Показатели экономической эффективности совершенствования механизированных процессов переработки сельскохозяйственной продукции..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 5. Экономическое обоснование совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования | 33 |
| 5.1. Капитальные вложения в обновление состава электроэнергетического оборудования | 33 |
| 5.2. Планирование показателей использования электроэнергетического оборудования | 33 |
| 5.3. Стоимость дополнительной продукции | 37 |
| 5.4. Расчет производственных затрат | 38 |
| 5.5. Показатели экономической эффективности совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования | 39 |
| 6. Экономическое обоснование совершенствования организации технического обслуживания машинно-тракторного парка | 40 |
| 6.1. Капитальные вложения в реконструкцию пункта технического обслуживания (машинного двора) | 40 |
| 6.2. Издержки на техническое обслуживание | 41 |
| 6.3. Планирование показателей эксплуатации машинно-тракторного парка | 44 |
| 6.4. Показатели экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания МТП | 45 |
| 7. Экономическое обоснование совершенствования организации нефтехозяйства | 49 |
| 7.1. Капитальные вложения в реконструкцию нефтехозяйства | 49 |
| 7.2. Планирование затрат нефтехозяйства | 50 |
| 7.3. Показатели экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации нефтехозяйства | 53 |
| 8. Экономическое обоснование совершенствования хранения сельскохозяйственной техники | 55 |
| 8.1. Капитальные вложения в реконструкцию машинного двора | 55 |
| 8.2. Текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники | 55 |
| 8.3. Показатели экономической эффективности мероприятий по совершенствованию хранения сельскохозяйственной техники | 57 |
| 9. Экономическое обоснование совершенствования организации ремонта машинно-тракторного парка | 58 |
| 9.1. Капитальные вложения в реконструкцию ремонтной мастерской | 58 |
| 9.2. Издержки на ремонт | 58 |
| 9.3. Показатели экономической эффективности совершенствования организации ремонта техники | 62 |

| | |
|---|-----------|
| 10. Экономическое обоснование совершенствования организации технического обслуживания и ремонта животноводческого оборудования | 63 |
| 10.1. Капитальные вложения в реконструкцию пункта технического обслуживания животноводческого оборудования | 63 |
| 10.2. Издержки на техническое обслуживание и ремонт животноводческого оборудования | 63 |
| 10.3. Показатели экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания животноводческого оборудования | 65 |
| 11. Экономическое обоснование технологии восстановления деталей и узлов | 67 |
| 11.1. Капитальные вложения, необходимые для освоения технологии восстановления деталей | 67 |
| 11.2. Издержки на восстановление деталей | 68 |
| 11.3. Показатели экономической эффективности внедрения технологии восстановления деталей | 70 |
| 12. Экономическое обоснование проекта участка по ремонту, техническому обслуживанию техники | 72 |
| 12.1. Затраты на создание и функционирование участка | 72 |
| 12.2. Обоснование экономической эффективности оказания услуг по ремонту, техническому обслуживанию | 73 |
| 13. Энергетическая оценка технологии производства сельскохозяйственной продукции | 76 |
| 13.1. Сущность энергетической оценки технологий производства | 76 |
| 13.2. Методика энергетической оценки технологий | 77 |
| Список рекомендуемых источников | 81 |
| Приложение А | 84 |
| Приложение Б | 85 |
| Приложение В | 85 |
| Приложение Г | 86 |

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» для всех направленностей (профилей) очной и заочной форм обучения. Материал изложен в соответствии с рабочими программами дисциплины «Оценка экономических обоснований технических решений».

В процессе освоения дисциплины обучающиеся учатся владеть методиками экономического обоснования инженерно-технических решений. Данные методические рекомендации помогут студентам готовиться к лекциям и практическим занятиям, самостоятельно изучать темы дисциплины, принимать активное участие в учебных занятиях, готовиться к контрольным испытаниям.

1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ

1.1. Затраты на изготовление (модернизацию) конструкции

Конструкторская разработка направлена на совершенствование машин, узлов, агрегатов, изготовление стендов и приспособлений с целью увеличения производительности, надежности и долговечности, снижения трудоемкости и расхода материальных ресурсов, в том числе энергоносителей, сокращения потерь продукции, повышения ее качества и др.

Экономическая оценка заключается в определении издержек на модернизацию или изготовление конструкции, в расчете затрат на её эксплуатацию, сравнении технико-экономических показателей с базовым вариантом, определении срока окупаемости.

Экономические расчеты начинаются с определения затрат на изготовление (или модернизацию) разработанного приспособления Z_u , руб.:

$$Z_u = C_{cd} + C_{ид} + C_{pm},$$

где C_{cd} — стоимость стандартных приобретаемых деталей, руб.;

$C_{ид}$ — стоимость изготавливаемых нестандартных деталей, руб.;

C_{pm} — стоимость работ по монтажу, демонтажу узлов, агрегатов, руб.

Расчет стоимости приобретаемых стандартных деталей можно показать в виде таблицы (табл. 1.1).

Таблица 1.1 — Стоимость стандартных деталей, узлов, агрегатов

| Наименование | Количество, шт. | Цена, руб./ед. | Общая стоимость, руб. |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| Топливный насос высокого давления | | | |
| Втулка ГОСТ 1978–81 А 30/38×20 | | | |
| Болт М8 | | | |
| ... | | | |
| Всего | — | — | ... |

Данные о количестве необходимых стандартных деталей по видам следуют из конструкторской части. Цены на узлы, детали, заготовки и материалы принимаются на момент выполнения работы из прайс-листов торговых и обслуживающих организаций, Интернета и других источников.

Стоимость изготавливаемых деталей $C_{ид}$ определяется по формуле

$$C_{ид} = C_{mat} + C_{pu},$$

где C_{mat} — стоимость заготовки и материалов, руб.;

C_{pu} — стоимость работ по изготовлению, руб.

Стоимость заготовок и материалов определим по формуле

$$C_{mat} = \sum_{i=1}^n Q_i C_i,$$

где n — количество видов заготовок, материала;

i — вид заготовки, материала;

Q — масса заготовки, материала, кг;

C — цена заготовки, материала, руб./кг.

Исходными данными для определения массы заготовок и расхода материалов служат расчеты, выполненные в конструкторской части выпускной квалификационной работы. Стоимость заготовок и материалов можно показать в виде таблицы (табл. 1.2).

Таблица 1.2 — Стоимость заготовок и материалов

| Наименование | Масса, кг | Цена за единицу, руб. | Общая стоимость, руб. |
|--|-----------|-----------------------|-----------------------|
| Лист $\frac{20 \times 100 \text{ ГОСТ } 103 - 75}{Ст3 \text{ ГОСТ } 535 - 78}$ | | | |
| ... | | | |
| Всего | — | — | |

Стоимость работ по изготовлению всех деталей может быть определена по формуле

$$C_{pu} = \sum_{i=1}^n t_{i,раб} C_{ч} K_{д} K_{о},$$

где n — количество видов работ;

i — вид работы (станочные, сварочные и др.);

$t_{раб}$ — трудоемкость по видам работ, чел-ч;

$C_{ч}$ — тарифная ставка по видам работ, руб./ч;

$K_{д}$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_{д} = 1,3 \dots 1,6$);

$K_{о}$ — коэффициент отчислений в социальные фонды (для сельскохозяйственных организаций $K_{о} = 1,27$, индивидуальных предпринимателей и организаций, применяющих упрощенную систему налогообложения $K_{о} = 1,2$, для обычных категорий плательщиков $K_{о} = 1,3$).

Трудоемкость работ определяется исходя из их объема и сложности на основании фактических результатов или нормативных данных.

При определении стоимости работ C_{pm} исходят из трудоемкости работ и тарифной ставки на слесарных работах:

$$C_{pm} = t_{pm} C_q K_d K_o,$$

где t_{pm} — трудоемкость работ по монтажу и демонтажу, ч.

Необходимо учесть также стоимость расходных и вспомогательных материалов, необходимых при монтаже (электроды и др.).

После расчета всех составляющих определяют общую сумму затрат на изготовление (или модернизацию) приспособления.

Если модернизируется имеющееся на предприятии приспособление (машина, оборудование), то его балансовая стоимость BC^{np} представляет собой сумму балансовой стоимости существующей машины $BC^{баз}$ и затрат на модернизацию:

$$BC^{np} = BC^{баз} + Z_u \quad (1.1)$$

В случае, когда изготавливается новое приспособление, затраты на изготовление составят его балансовую стоимость:

$$BC^{np} = Z_u. \quad (1.2)$$

1.2. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение трудоемкости операции

Изготовление различных приспособлений, заменяющих ручной труд, или модернизация имеющихся направлены на сокращение затрат труда, уменьшение численности рабочих, повышение производительности труда и экономию фонда заработной платы.

После определения стоимости изготавливаемого приспособления рассчитывают издержки, связанные с эксплуатацией $I_э$, руб.:

$$I_э = A + P + Z_э,$$

где A — амортизационные отчисления, руб.;

P — затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.;

$Z_э$ — затраты на электроэнергию, руб.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле

$$A = \frac{BC \cdot H_a}{100}, \quad (1.3)$$

где H_a — норма амортизационных отчислений, %.

Норму амортизационных отчислений для приспособлений, оборудования можно принять в размере 5-8 % [22, 28, 29].

Если стоимость разработанного приспособления менее 40 тыс. руб., то данный объект к основным средствам не относится и амортизация по нему не рассчитывается.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт приспособления определяются по формуле

$$P = \frac{BC \cdot H_p}{100}, \quad (1.4)$$

где H_p — норма отчислений на техническое обслуживание и ремонт приспособления, %.

Норму затрат на обслуживание и ремонт для приспособлений, оборудования можно принять в размере 5-8 % [22, 28, 29].

Если разработанное приспособление электрифицировано, проводится расчет затрат на электроэнергию:

$$Z_{э} = M_{дв} K_{ум} t_{об} N^{np} C_{эл},$$

где $M_{дв}$ — мощность двигателя оборудования, кВт;

$K_{ум}$ — коэффициент использования мощности двигателя ($K_{ум} = 0,6 \dots 0,8$);

$t_{об}$ — время работы оборудования на одной операции, ч;

N^{np} — годовая программа работ, операций, при выполнении которых применяется разработанное приспособление, ед.;

$C_{эл}$ — цена электроэнергии, руб./кВт-ч.

Разрабатываемые конструкторские решения, как правило, призваны снизить затраты живого труда при выполнении отдельных операций, работ. Экономия трудозатрат Δt определяется по формуле

$$\Delta t = (t^{баз} - t^{np}) N^{np},$$

где $t^{баз}$, t^{np} — трудоемкость выполнения операции, соответственно, без использования и с использованием приспособления, чел.-ч.

Экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости работ \mathcal{E}_m определяется по формуле

$$\mathcal{E}_m = \Delta t C_{\text{ч}} K_{\text{д}} K_{\text{о}},$$

где $C_{\text{ч}}$ — тарифная ставка по видам работ, руб./ч;

$K_{\text{д}}$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида;

$K_{\text{о}}$ — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Годовая экономия \mathcal{E}_2 определяется в данном случае, как экономия фонда заработной платы от снижения трудоемкости за вычетом дополнительных эксплуатационных затрат:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_m - I_{\mathcal{E}}$$

Срок окупаемости затрат на изготовление приспособления:

$$T = \frac{Z_u}{\mathcal{E}_2}. \quad (1.5)$$

Результаты обоснования экономической эффективности конструкторской разработки, направленной на снижение трудоемкости целесообразно представить в виде таблицы 3.3.

Таблица 3.3 — Экономическая эффективность конструкторской разработки (пример)

| Показатель | Обозначение | Значение |
|--|-------------------|----------|
| Стоимость изготовления приспособления, руб. | Z_u | 6 500 |
| Годовая программа ремонтов, шт. | N^{np} | 1 600 |
| Трудоемкость выполнения операции, чел.-ч.: – без использования приспособления | $t^{баз}$ | 0,20 |
| – с использованием приспособления | t^{np} | 0,16 |
| Экономия трудозатрат, чел.-ч. | Δt | 64 |
| Экономия фонда заработной платы за счет снижения трудоемкости работ, руб. | \mathcal{E}_m | 5 120 |
| Издержки, связанные с эксплуатацией приспособления, руб. | $I_{\mathcal{E}}$ | 520 |
| Срок окупаемости, лет | T | 1,4 |

Следует отметить, что конструкторские решения, направленные на снижение трудоемкости работ, кроме экономического имеют и социальный эффект. Их использование облегчает труд, делает его более привлекательным, повышается безопасность выполнения работ.

1.3. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на улучшение эксплуатационных свойств машины

Чаще всего модернизация сельскохозяйственных машин и технологического оборудования направлена на улучшение эксплуатационных свойств, а следовательно, повышение производительности или ресурсной экономичности.

Для сельскохозяйственных машин производительность изменяется за счёт увеличения рабочей скорости, ширины захвата агрегата, емкости бункера, сокращения времени технического или производственного обслуживания и т.п., а также за счет увеличения основного времени смены в результате повышения надежности и снижения времени на техническое обслуживание.

Для технологического оборудования рост производительности обусловлен увеличением мощности электропривода, сокращением времени обслуживания, увеличением основного времени работы.

Производительность модернизируемых машин и оборудования принимается из расчётов конструкторской части выпускной работы.

Улучшение эксплуатационных свойств машины ведет к изменению удельных эксплуатационных издержек.

Эксплуатационные издержки на единицу продукции, работы $I_{\text{эуд}}$ определяют по формуле

$$I_{\text{эуд}} = \Phi_o + A + P + Z_m + Z_s,$$

где Φ_o — фонд оплаты труда по данной операции, руб.;

A — амортизационные отчисления машины, оборудования, руб.;

P — затраты на техническое обслуживание и ремонт машины, оборудования, руб.;

Z_m — затраты на топливо-смазочные материалы, руб.;

Z_s — затраты на электроэнергию, руб.

Расчеты выполняются по базовому (существующему) и проектному вариантам.

Фонд оплаты труда по данной операции Φ_o определяется по формуле

$$\Phi_o = t_{\text{раб}} C_{\text{ч}} K_{\text{д}} K_o,$$

где $t_{\text{раб}}$ — затраты труда на выполнение операции, чел.-ч;

$C_{\text{ч}}$ — тарифная ставка по видам работ, руб./ч;

$K_{\text{д}}$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_{\text{д}} = 1,3...1,6$);

K_o — коэффициент отчислений в социальные фонды (для сельскохозяйственных организаций $K_o = 1,27$, индивидуальных предпринимателей и организаций, применяющих упрощенную систему налогообложения $K_o = 1,2$, для обычных категорий плательщиков $K_o = 1,3$).

Затраты труда на выполнение операции определяются следующим образом:

$$t_{\text{раб}} = \frac{1}{W_{\text{ч}}} K_p,$$

где $W_{\text{ч}}$ — производительность машины в час сменного времени, га/ч (т/ч, шт./ч);

K_p — количество работников, обслуживающих машину, чел.

Амортизационные отчисления рассчитываются следующим образом:

$$A = \frac{BC \cdot H_a \cdot t_{\text{маш}}}{100 \cdot T_2},$$

где BC — балансовая стоимость машины, руб.;

H_a — норма амортизационных отчислений, %;

T_2 — годовая загрузка машины, ч.

$t_{\text{маш}}$ — время работы машины, оборудования на данной операции, ч.

В базовом варианте балансовая стоимость машин принимается по данным предприятия из бухгалтерской отчетности, а в проектном варианте рассчитывается по формулам (1.1) или (1.2).

Время работы машины, необходимое для выполнения единицы работы рассчитывается по формуле

$$t_{\text{маш}} = \frac{1}{W_{\text{ч}}}.$$

Затраты на техническое обслуживание и ремонт машины рассчитываются следующим образом:

$$P = \frac{BC \cdot H_p \cdot t_{\text{маш}}}{100 \cdot T_2},$$

где H_p — норма отчислений на техническое обслуживание и ремонт машины, %.

Нормы амортизационных отчислений, отчислений на техническое обслуживание и ремонт, годовая загрузка машин принимаются из справочника [22, 28, 29].

Если на выполнении операции машина работает в агрегате с трактором, то амортизационные отчисления и издержки на ремонт рассчитываются отдельно по трактору и сельскохозяйственной машине и суммируются.

Количество израсходованного основного топлива на единицу продукции, работы K_m определяется по нормативам расхода или по расчетам в конструкторской части.

Затраты на топливо-смазочные материалы определяются по формуле

$$Z_m = K_m \cdot C_m,$$

где C_m — комплексная цена топливо-смазочных материалов, руб./кг

Комплексная цена — цены основного топлива с учетом стоимости смазочных материалов. Определяется умножением цены основного топлива на коэффициент 1,05...1,1.

В случае, когда расчет ведется по электрифицированному оборудованию, затраты на электроэнергию определяется по формуле

$$Z_{э} = M_{дв} K_{им} t_{маши} C_{эл}, \quad (1.6)$$

где $M_{дв}$ — мощность двигателя оборудования, кВт;

$K_{им}$ — коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6...0,8$);

$C_{эл}$ — цена электроэнергии, руб./кВт-ч.

После расчета всех составляющих определяют общие удельные эксплуатационные издержки по базовому и проектному вариантам $I_{Эуд}$.

Удельная годовая экономия эксплуатационных издержек — это средства, которые будут сэкономлены при эксплуатации техники в проектном варианте по сравнению с базовым. Она определяется как разница эксплуатационных издержек на единицу работы или продукции в базовом и проектном варианте.

$$\mathcal{E}_2^{уд} = I_{Эуд}^{баз} - I_{Эуд}^{пр},$$

где $\mathcal{E}_2^{уд}$ — удельная годовая экономия эксплуатационных издержек, руб./га (руб./т; руб./шт.);

$I_{Эуд}^{баз}, I_{Эуд}^{пр}$ — эксплуатационные издержки на единицу работы или продукции соответственно в базовом и проектном вариантах, руб./га (руб./т; руб./шт.).

Общая сумма годовой экономии определяется на весь объем работы:

$$\mathcal{E}_z = (I_{\mathcal{E}z}^{баз} - I_{\mathcal{E}z}^{np})Q^{np} = \mathcal{E}_z^{y\delta} Q^{np},$$

где Q^{np} — объем работы (продукции или услуг) в проектируемом варианте, га (т; шт.).

Срок окупаемости затрат на изготовление (модернизацию) определяют следующим по формуле (1.5).

Результаты расчетов рекомендуется представить в виде таблицы (табл. 1.4).

Таблица 1.4 — Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на снижение эксплуатационных издержек (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Затраты на модернизацию, руб. | Z_m | – | 15 000 |
| Объем работы, га | Q | 100 | 100 |
| Часовая производительность, га/час | $W_{\text{ч}}$ | 5,0 | 6,0 |
| Затраты труда, чел.-ч/га | Z_m | 0,20 | 0,16 |
| Эксплуатационные издержки, руб./га | $I_{\mathcal{E}z}$ | 376,57 | 316,03 |
| Годовая экономия, руб. | \mathcal{E}_z | – | 6 054 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 2,5 |

Пример расчета эффективности модернизации сельскохозяйственной машины, работающей в составе агрегата, представлен в приложении А.

1.4. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на увеличение выхода, повышение качества продукции

В результате модернизации машины может увеличиваться выход продукции за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, сокращения потерь продукции на всех стадиях производства, переработки, хранения.

В этом случае годовая экономия рассчитывается путем сравнения эксплуатационных издержек с учётом выхода дополнительной продукции.

Если при этом улучшается качество продукции (сортность), то на величину годовой экономии будет влиять разница в ценах за единицу продукции.

Дополнительная стоимость при изменении количества продукции C_{δ} определяется следующим образом:

$$C_{\delta} = C^{\text{баз}} (Q^{\text{np}} - Q^{\text{баз}}), \quad (1.7)$$

где $C^{\text{баз}}$ — цена продукции в базовом варианте, руб./ед.;
 $Q^{\text{np}}, Q^{\text{баз}}$ — количество продукции соответственно в базовом и проектном вариантах, ед.

Дополнительная стоимость продукции при изменении ее качества определяется следующим образом:

$$C_{\delta} = (C^{\text{np}} - C^{\text{баз}}) Q^{\text{баз}}, \quad (1.8)$$

где C^{np} — цена продукции в проектном варианте с учетом повышения качества, руб./ед.;

Дополнительная стоимость при изменении объема и качества продукции определяется следующим образом:

$$C_{\delta} = C^{\text{np}} Q^{\text{np}} - C^{\text{баз}} Q^{\text{баз}}, \quad (1.9)$$

В случае, когда производится продукция различного качества и в результате модернизации машины изменяется количественное соотношение выхода продукции различных сортов, то расчет ведется детально по качественным группам продукции в соответствующих ценах:

$$C_{\delta} = \sum_i^n C_i Q_i^{\text{np}} - \sum_i^n C_i Q_i^{\text{баз}}, \quad (1.10)$$

где i — сорт продукции;

n — количество сортовых групп продукции;

C_i — цена продукции i -го сорта, руб./ед.;

$Q_i^{\text{np}}, Q_i^{\text{баз}}$ — количество продукции i -го сорта соответственно в проектном и базовом вариантах, ед.

Годовая экономия определяется на основании изменения эксплуатационных издержек на единицу продукции и дополнительной стоимости продукции:

$$\mathcal{E}_{\delta} = (I_{\text{Эд}}^{\text{баз}} - I_{\text{Эд}}^{\text{np}}) Q^{\text{np}} + C_{\delta}.$$

Удельные эксплуатационные издержки рассчитываются по методике, изложенной в пункте 1.3. Если удельные эксплуатационные издержки были рассчитаны на единицу площади (голову животных), то для определения на единицу продукции следует разделить их на урожайность (продуктивность).

Срок окупаемости затрат на конструкторскую разработку T рассчитывается по формуле (1.5).

Результаты расчетов рекомендуется представить в виде таблиц (табл. 1.5 или 1.6).

Таблица 1.5 — Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на увеличение выхода продукции (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|---|------------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Затраты на модернизацию, руб. | Z_m | – | 45 000 |
| Объем работ, га | Q | 100 | 100 |
| Урожайность, т/га | $У$ | 2,40 | 2,47 |
| Цена продукции, руб./т | $Ц$ | 8 000 | 8 000 |
| Стоимость дополнительной продукции, руб.: | | | |
| – с 1 га | C_d | – | 560 |
| – со всей площади | | | 56 000 |
| Эксплуатационные издержки, руб./га | $I_{\text{эвд}}$ | 320 | 345 |
| Годовая экономия, руб. | \mathcal{E}_z | – | 53 500 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 0,8 |

Таблица 1.6 — Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на улучшение качества продукции (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|--|------------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Затраты на модернизацию, руб. | Z_m | – | 68 000 |
| Количество производимой продукции, т | Q | 480 | 480 |
| Цена продукции, руб./т | $Ц$ | 16 000 | 16 500 |
| Стоимость дополнительной продукции, руб. | C_d | – | 240 000 |
| Эксплуатационные издержки, руб./год | $I_{\text{эвд}}$ | 720 000 | 729 400 |
| Годовая экономия, руб. | \mathcal{E}_z | – | 230 600 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 0,3 |

Результаты сравнительного анализа следует представить в расчетно-пояснительной записке и на листе графической части работы.

1.5. Экономическое обоснование конструкторской разработки, направленной на снижение расхода материальных ресурсов

Совершенствование конструкции машины, оборудования может быть направлено на экономию сырья, снижение расхода кормов, семян, удобрений, электроэнергии, топлива и других материальных ресурсов.

В этом случае по методикам, изложенным в пунктах 1.1 и 1.3 рассчитывают стоимость изготовления и затраты на эксплуатацию конструкторской разработки.

Далее определяется экономия материальных ресурсов \mathcal{E}_{mp} :

$$\mathcal{E}_{mp} = (P_{yd}^{баз} - P_{yd}^{np}) C_p Q^{np},$$

где $P_{yd}^{баз}, P_{yd}^{np}$ — удельный расход материальных ресурсов на единицу продукции, работ, ц/ед. (кВт-ч/ед.);

C_p — цена ресурса, руб./ед.

Q^{np} — количество продукции, объем работ, ед.

Годовая экономия рассчитывается следующим образом:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{mp} + (I_{Эyd}^{баз} - I_{Эyd}^{np}) Q^{np}.$$

Срок окупаемости рассчитывают по формуле (1.5).

Результаты расчетов рекомендуется представить в виде таблицы (табл. 1.7).

Таблица 1.7 — Экономическая эффективность конструкторской разработки, направленной на снижение расхода материальных ресурсов (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|--------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Затраты на модернизацию, руб. | Z_m | – | 45 000 |
| Объем работ, га | Q | 100 | 100 |
| Норма высева семян, ц/га | P_{yd} | 2,4 | 2,2 |
| Цена семян, руб./ц | C_p | 1 000 | 1 000 |
| Экономия материальных ресурсов, руб. | \mathcal{E}_{mp} | – | 20 000 |
| Эксплуатационные издержки, руб./га | $I_{Эyd}$ | 320 | 345 |
| Годовая экономия, руб. | \mathcal{E}_z | – | 17 500 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 2,6 |

Результаты сравнительного анализа следует представить в расчетно-пояснительной записке и на листе графической части работы.

2. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

2.1. Сущность и необходимость совершенствования технологии производства продукции растениеводства

В соответствии с темой в первой части выпускной квалификационной работы по данным годовых и производственных отчетов следует проанализировать динамику производства продукции, урожайность, себестоимость, цены реализации, рентабельность продукции в предприятии за последние годы.

На основании научной литературы, практического опыта передовых сельскохозяйственных организаций, технических и экономических возможностей выбирают и разрабатывают проектную технологию возделывания культуры.

Чтобы показать её преимущества, необходимо проанализировать существующую технологию и систему машин, уровень механизации производственных процессов, нормы выработки и расхода топлива, нормы расхода семян, удобрений, средств защиты растений, расценки и тарифы. Основу расчётов составляет технологическая карта.

При отсутствии в предприятии фактической технологической карты необходимо разработать ее при имеющихся условиях производства. В проектную технологическую карту следует внести изменения, касающиеся перечня работ и технологических требований, состава агрегатов, их производительности, норм и нормативов расхода материалов, урожайности культур.

Расчеты по конструкторской разработке должны быть также учтены в проектной техкарте. Технологическая и техническая часть карты выполняется в технологическом разделе выпускной квалификационной работы.

Экономическая часть технологической карты включает расчеты следующих показателей:

- капитальные вложения;
- эксплуатационные издержки;
- себестоимость продукции;
- показатели экономической эффективности.

2.2. Капитальные вложения в технические средства производства продукции растениеводства

В технологических картах на производство продукции растениеводства указывается балансовая стоимость машин.

Первоначальная балансовая стоимость имеющихся машин принимается по учетным данным предприятия.

Балансовая стоимость модернизируемых машин увеличивается на величину затрат на их модернизацию и определяется по формуле (1.1). Балансовая стоимость машин, приобретаемых для осуществления проектируемой технологии, равняется цене их приобретения.

Дополнительные капитальные вложения (KB) в проектной технологической карте — это стоимость приобретения дополнительных и модернизации существующих машин.

2.3. Эксплуатационные издержки

В экономической части техкарты рассчитывают затраты на эксплуатацию техники, которые включают фонд оплаты труда, амортизацию, затраты на техническое обслуживание и ремонт техники, стоимость топливо-смазочных материалов и электроэнергии. Расчет проводится по формулам, указанным в пункте 1.3, по каждой операции на весь объем работы, а затем подсчитывается общая сумма эксплуатационных издержек технологической карты по статьям затрат и в целом по технологии (I_3).

Форма технологической карты приведена в приложении Б.

2.4. Расчет себестоимости продукции растениеводства

Одним из основных показателей эффективности совершенствования технологии и технических средств является снижение себестоимости единицы продукции.

При расчете затрат на производство продукции кроме эксплуатационных издержек учитывают производственные материальные затраты: на семена, удобрения, средства защиты растений, прочие производственные затраты (тара, шпагат, вода, пленка и др.), затраты по организации производства и управлению, прочие затраты (табл. 2.1).

Потребность в необходимых ресурсах приведена в технологической карте, а цены на них принимают из прайс-листов на момент выполнения работы.

Расчет производственных материальных затрат следует привести в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Расчет материальных затрат

| Наименование затрат | Объем работы, га (т) | Норма расхода, кг/га (кг/т) | Цена приобретения, руб./кг | Общая стоимость, руб. |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Удобрения всего, в т.ч. | | | | |
| – минеральные | | | | |
| – органические | | | | |
| Семена (посадочный материал) | | | | |
| Средства защиты растений всего | | | | |
| В т.ч. (по видам) ... | | | | |
| Вода | | | | |
| Шпагат | | | | |
| Пленка | | | | |
| ...и т.д. | | | | |
| Итого материальных затрат | | | | |

Сумма эксплуатационных издержек и материальных затрат составляет производственные затраты на возделывание данной культуры $Z_{возд}$.

$$Z_{возд} = I_э + C_y + C_c + C_{сзр} + Z_{орг} + Z_{пр},$$

где $I_э$ — издержки эксплуатационные, руб.;

C_c — стоимость семян, руб.;

C_y — стоимость удобрений, руб.;

$C_{сзр}$ — стоимость средств защиты растений, руб.;

$Z_{орг}$ — затраты на организацию производства и управление (12-15 % от $I_э$), руб.;

$Z_{пр}$ — прочие затраты (8-10 % от $I_э$), руб.

Для определения себестоимости продукции общая сумма производственных затрат распределяется по видам продукции на основную и побочную: зерно и солома; льносемена и льносолома; сено, семена и зеленая масса однолетних и многолетних трав, согласно принятой методике [11].

Например:

1. По многолетним травам при 2-летнем сроке использования ежегодно в затраты относят 50 % затрат; при 3-летнем использовании на продукцию первого года — 33 % затрат, второго года — 34 % и третьего — 33 %.

Затраты, связанные с выращиванием и уборкой многолетних трав, распределяют между отдельными видами продукции с помощью следующих коэффициентов: сено 1 ц — 1,0; семена 1 ц — 75,0; солома 1 ц — 0,1; зеленая масса — 0,3.

2. При калькуляции себестоимости продукции льна-долгунца производственные затраты на выращивание и уборку (за минусом стоимости побочной продукции) распределяют на семена и льносоломку пропорционально их стоимости по ценам реализации.

3. 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 (солома), определенной по фактическим затратам, 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.

4. Затраты по сеянным однолетним травам, используемым для получения одного вида продукции, полностью относят на ее себестоимость. При использовании сеяных трав для получения нескольких видов продукции затраты по возделыванию культуры и уборке урожая распределяют между отдельными видами продукции по следующим коэффициентам: сено 1 ц — 1,0; семена 1 ц — 9,0; солома 1 ц — 0,1; зеленая масса 1 ц — 0,25.

5. Себестоимость 1 ц картофеля, корнеплодов, овощей исчисляется делением затрат на возделывание культуры и уборку урожая на массу полученной продукции.

Себестоимость единицы продукции C определяют следующим образом:

$$C = \frac{Z_{\text{прод}}}{Q}, \quad (2.1)$$

где $Z_{\text{прод}}$ — затраты, отнесенные на данный вид продукции, руб.;

Q — количество продукции данного вида, ц.

Для обоснования проектных решений себестоимость достаточно определить лишь по основному виду продукции для данной отрасли.

2.5. Показатели экономической эффективности совершенствования технологии производства продукции растениеводства

Для оценки экономической эффективности рассчитывают показатели:

- производительность труда;
- трудоемкость;
- уровень механизации производственных процессов;
- прибыль от продажи продукции;
- рентабельность продукции.

Показатели рассчитывают по базовому и проектному вариантам и сравнивают между собой. Производительность труда Π_{np} определяется следующим образом:

$$\Pi_{np} = \frac{Q}{T_{np}},$$

где T_{np} — затраты труда на производство продукции, чел.-ч.

Трудоемкость продукции t_{np} определяется следующим образом:

$$t_{np} = \frac{T_{np}}{Q}$$

Уровень механизации производственных процессов (Y_{mex}):

$$Y_{mex} = \frac{T_{mex}}{T_{np}} 100,$$

где T_{mex} — затраты труда на операциях, выполненных с помощью машин и оборудования, чел.-ч.

Прибыль от реализации продукции (Π):

$$\Pi = (Ц - C)Q,$$

где $Ц$ — цена реализации продукции, руб./ед.

Рентабельность продукции P_{Π} , %

$$P_{\Pi} = \frac{\Pi}{C} * 100$$

Годовая экономия возникает в результате снижения себестоимости основного вида продукции:

$$\mathcal{E}_2 = (C^{баз} - C^{np})Q^{np}, \quad (2.7)$$

где Q^{np} — объем реализации продукции данного вида по проекту, ед.

Срок окупаемости (T) рассчитывают по формуле

$$T = \frac{KB}{\mathcal{E}_z} \quad (2.2)$$

При освоении в предприятии производства нового вида продукции выполняются лишь проектные расчеты, сравнения с базовым вариантом не производится. В этом случае срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле:

$$T = \frac{KB}{\Pi} . \quad (2.3)$$

Кроме основных показателей для полноты обоснования проекта можно рассчитать показатели: капиталоемкость, энергоемкость, материалоемкость на 1 га, или 1 ц продукции, рентабельность капитала и др. По завершении расчетов следует полученные данные свести в таблицу (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Экономическое обоснование совершенствования технологии производства продукции растениеводства (пример)

| Показатели | Обозначение | Варианты | |
|---|-----------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 3 000 |
| Площадь возделывания, га | S | 100 | 120 |
| Урожайность, т/га | Y | 170 | 230 |
| Валовой сбор продукции, т | Q | 1 700 | 2 300 |
| Прямые затраты труда, чел.-ч.: | | | |
| – на 1 га | t_m | 200 | 180 |
| – на 1 т основной продукции | | 11,7 | 7,8 |
| Производительность труда, т/чел.-ч | Π_{mp} | 0,085 | 0,12 |
| Уровень механизации производственных процессов, % | Y_{mex} | 65 | 80 |
| Себестоимость 1 т продукции, руб. | C | 7 680 | 6 860 |
| Годовая экономия от снижения себестоимости, тыс. руб. | \mathcal{E}_z | – | 1 886 |
| Рентабельность продукции, % | P | 17,1 | 31,2 |
| Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет | T | | 1,6 |

На основании анализа необходимо сделать вывод о целесообразности предлагаемого проекта.

Результаты сравнительного анализа следует представить в расчетно-пояснительной записке и на листе графической части работы.

3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

3.1. Сущность и необходимость совершенствования технологии производства продукции животноводства

Система животноводства состоит из материально-технических, технологических, организационно-экономических элементов, которые определяют производственный потенциал, уровень специализации, технологическую оснащенность, уровень производительности труда и, в конечном счете, экономическую эффективность производства.

К материально-техническим элементам относятся: тип построек для содержания скота, система машин для выполнения производственных процессов и другие средства производства, связанные с ведением отрасли.

К технологическим элементам относятся способ содержания животных, технологии кормления, поения, удаления навоза и др.

Организационно-экономическими элементами являются формы организации и оплаты труда, расход и цены на ресурсы и готовую продукцию.

Дополнительные капитальные вложения KB — это стоимость приобретения дополнительных и модернизации существующих машин и оборудования.

Увеличение капитальных вложений и текущих материально-денежных затрат должно окупаться повышением продуктивности, обеспечением устойчивого сбыта продукции, снижением затрат на единицу продукции и повышением ее рентабельности.

В животноводстве разработка и внедрение средств механизации и автоматизации осуществляется по разным технологическим процессам: доение, приготовление и раздача кормов, поение, водоснабжение, уборка навоза, первичная обработка продукции.

Чтобы обосновать предлагаемые инженерные решения, в первой части работы отражают фактические показатели производства продукции животноводства и его экономической эффективности.

Основой проектных экономических расчетов служит технологическая карта, разработанная в технологическом разделе.

Форма технологической карты приведена в приложении В.

3.2. Показатели экономической эффективности совершенствования технологии производства продукции животноводства

В технологической карте рассчитываются эксплуатационные затраты по каждой операции и суммируются по статьям: оплата труда, амортизация, затраты на техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования, стоимость топлива, электроэнергии. Методика расчета показана в пункте 1.3.

Затем рассчитываются остальные статьи производственных затрат исходя из потребности в материальных ресурсах и их стоимости.

Затраты на содержание животных Z_{cod} равны:

$$Z_{cod} = I_{\text{э}} + A_{\text{зд}} + P_{\text{зд}} + Z_{\text{орг}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{и}} + Z_{\text{к}} - C_{\text{м}},$$

где $I_{\text{э}}$ — годовые эксплуатационные затраты (из техкарты), руб.;

$A_{\text{зд}}$ — амортизационные отчисления на здания и сооружения, руб.;

$P_{\text{зд}}$ — затраты на обслуживание и ремонт зданий и сооружений, руб.;

$Z_{\text{орг}}$ — затраты на организацию производства и управление расходы (до 10 % от годовых эксплуатационных расходов), руб.;

$Z_{\text{пр}}$ — прочие затраты (до 20 % от годовых эксплуатационных затрат);

$Z_{\text{и}}$ — стоимость инвентаря (1 % от балансовой стоимости всех машин и оборудования), руб.;

$Z_{\text{к}}$ — стоимость кормов (определяется исходя из годовой потребности в кормах и их стоимости: собственные корма оцениваются по себестоимости, покупные — по рыночной цене), руб.;

$C_{\text{м}}$ — стоимость побочной продукции, руб. (стоимость навоза, помета определяется исходя из фактической его себестоимости в предприятии; прочая побочная продукция — мясо выбракованных животных и др. оценивается по ценам возможной реализации или использования).

Общая сумма затрат распределяется по видам продукции в соответствии с рекомендациями [11].

Например:

1. В молочном скотоводстве от общей суммы затрат на содержание основного молочного стада (за вычетом стоимости побочной продукции) 90 % относится на молоко и 10 % — на приплод.

2. Себестоимость ягнят на момент рождения определяется в шерстно-мясном и мясо-шерстном овцеводстве в размере 10 %, романовском — 12 %, а в каракульском — 15 % общей суммы затрат на содержание овец, за исключением стоимости прочей продукции (навоза).

Оставшуюся сумму затрат распределяют между шерстью и приростом живой массы овец пропорционально расходу кормов (в кормовых единицах) на эти виды продукции по установленным нормам. Нормативные затраты кормов в кормовых единицах: на 1 ц шерсти — 88 ц к. ед.; 1 ц прироста — 8,9 ц к. ед.

Себестоимость единицы конкретного вида продукции определяется отношением затрат, отнесенных на данную продукцию, к объему ее производства по формуле (4.1).

Показатели экономической эффективности определяются по методике, приведенной в пункте 2.5.

Результаты расчетов по экономическому обоснованию технологии производства продукции животноводства рекомендуется представить в форме таблицы 3.1.

Таблица 3.1. Экономическое обоснование совершенствования технологии производства продукции животноводства (пример)

| Показатель | Обозначения | Варианты | |
|--|-----------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 4 180,5 |
| Себестоимость молока, руб./ц | C | 1 362 | 1 317 |
| Валовое производство молока, ц | Q | 10 219 | 10 649 |
| Трудоемкость производства молока, чел.-ч/ц | t_{np} | 2,86 | 2,74 |
| Рентабельность, % | P_{II} | 19,3 | 23,3 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | – | 480 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 4,5 |

На основании анализа необходимо сделать вывод о целесообразности предлагаемого проекта. Результаты сравнительного анализа следует представить в расчетно-пояснительной записке и на листе графической части работы.

4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

4.1. Сущность и необходимость совершенствования механизации процессов переработки сельскохозяйственной продукции

В основе совершенствования системы машин и оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции лежит замена оборудования на новое или модернизация существующего, что обеспечивает снижение трудоемкости производственного процесса, увеличение выхода и повышение качества продукции, сокращение потерь сырья или готовой продукции.

В технологическом разделе проекта разрабатывается технологическая карта (приложение В), где определяются эксплуатационные затраты на переработку продукции, согласно технологическому процессу по статьям: оплата труда, амортизация, затраты на техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования, стоимость электроэнергии. Расчет проводится по формулам, указанным в пункте 1.3 по каждой операции, а затем подсчитывается общая сумма эксплуатационных издержек технологической карты по статьям затрат и в целом по технологии (I_0). Экономическое обоснование начинается с определения капитальных вложений в покупку нового оборудования и модернизацию имеющегося. Расчет проводится по методике, указанной в пункте 1.1. Сравнительный анализ оборудования, применяемого и предлагаемого в проектируемой технологии переработки сельскохозяйственной продукции, можно привести в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Сравнительный анализ оборудования

| Показатели | Значение показателя | |
|---|---------------------|--------------------|
| | до модернизации | после модернизации |
| Производительность, ед. (т, шт., банок и др.): – в час – в смену | | |
| Годовой выпуск продукции, ед. | | |
| Количество обслуживающего персонала, чел. | | |
| Масса машины, т | | |
| Мощность электродвигателей, кВт | | |
| Удельный расход энергии, кВт-ч/ед. | | |
| Стоимость оборудования, тыс. руб. | | |

4.2. Себестоимость продукции переработки

В производственную себестоимость продукции $C_{\text{произ}}$ кроме эксплуатационных затрат включается стоимость сырья и материалов, расходы на организацию и управление производством.

$$C_{\text{произ}} = I_{\text{э}} + C_{\text{ос}} + C_{\text{дс}} + C_{\text{м}} + Z_{\text{орг}} + Z_{\text{пр}} - C_{\text{во}},$$

где $I_{\text{э}}$ — издержки эксплуатационные (из техкарты), руб./ед.;

$C_{\text{ос}}$ — стоимость основного сырья, руб./ед.;

$C_{\text{вс}}$ — стоимость дополнительного сырья руб./ед.;

$C_{\text{м}}$ — стоимость материалов, руб./ед.;

$Z_{\text{орг}}$ — затраты на организацию производства и управление (12-15 % от $I_{\text{э}}$), руб./ед.;

$Z_{\text{пр}}$ — прочие затраты (8-10 % от $I_{\text{э}}$), руб./ед.;

$C_{\text{во}}$ — стоимость возвратных отходов (костный остаток, обрат и т.п.). руб./ед.

Затраты на сырье, основные и вспомогательные материалы определяются на основании норм расхода в соответствии с технологией и цен за единицу. Нормы расхода принимаются согласно рецептуре, а цены — по фактическим учетным данным предприятия. Расчет стоимости сырья, основных и вспомогательных материалов следует представить в виде таблицы 4.2.

Таблица 4.2. Расчет стоимости сырья и основных материалов

| Наименование сырья и основных материалов | Норма расхода на единицу продукции, кг | | Цена за единицу, руб./кг | Стоимость сырья и материалов на единицу продукции, руб. | |
|--|--|--------------------|--------------------------|---|--------------------|
| | до модернизации | после модернизации | | до модернизации | после модернизации |
| Сырье основное | | | | | |
| Сырье дополнительное | | | | | |
| Материалы | | | | | |
| Итого | — | — | — | | |

Стоимость электроэнергии на технологические цели $C_{\text{э}}$ можно определить как по технологической карте, так и исходя из удельных норм расхода электроэнергии на единицу продукции и тарифа на электроэнергию.

Расходы на электроэнергию и другие энергоносители можно представить в таблице (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Расчет стоимости энергозатрат

| Наименование энергоносителя (материала) | Норма расхода на единицу продукции | | Цена за единицу энергоносителя, руб. | Стоимость энергоносителя на единицу продукции, руб. | |
|---|------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---|--------------------|
| | до модернизации | после модернизации | | до модернизации | после модернизации |
| Электроэнергия, кВт | | | | | |
| Газ, м ³ | | | | | |
| Пар, м ³ | | | | | |
| Вода, м ³ | | | | | |
| Тепловая энергия, Гкал | | | | | |
| ... | | | | | |
| Итого | | | | | |

Полная себестоимость продукции $C_{полн}$ включает кроме затрат на производство также коммерческие расходы:

$$C_{полн} = C_{произ} + Z_{ком.м},$$

где $Z_{ком.м}$ — коммерческие расходы, руб./ед. (включают в себя расходы на упаковку, хранение, разгрузку, транспортировку, рекламу и принимаются в размере 1,5 % от производственной себестоимости).

Постатейный расчет полной себестоимости единицы продукции по сравниваемым вариантам целесообразно представить в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Калькуляция себестоимости единицы продукции

| Статьи затрат | Затраты на единицу продукции, руб. | | Экономия, перерасход, руб. |
|--|------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| | до модернизации | после модернизации | |
| Издержки эксплуатационные | | | |
| Сырье и материалы | | | |
| Затраты на организацию производства и управление | | | |
| Прочие затраты | | | |
| Возвратные отходы | | | |
| Коммерческие расходы | | | |
| Всего | | | |

На основании данных таблицы 6.4 определим годовую экономию себестоимости \mathcal{E}_2 , получаемую при модернизации:

$$\mathcal{E}_2 = (C_{полн}^{баз} - C_{полн}^{np})Q^{np},$$

где $C_{ком.м}^{баз}$, $C_{ком.м}^{np}$ — полная себестоимость продукции, соответственно, в базовом и проектируемом вариантах, руб./ед.
 Q^{np} — объем производства продукции по проекту, ед.

Если в результате совершенствования технологии переработки продукции происходит снижение потерь или улучшается качество продукции, то годовая экономия рассчитывается с учетом стоимости дополнительной продукции:

$$\mathcal{E}_2 = (C_{полн}^{баз} - C_{полн}^{np})Q^{np} + C_d.$$

Стоимость дополнительной продукции при изменении ее количества определяется по формуле (1.7), при изменении качества — по формуле (1.8), при изменении объема и качества продукции — по формулам (1.9) и (1.10).

4.3. Показатели экономической эффективности совершенствования механизированных процессов переработки сельскохозяйственной продукции

Срок окупаемости капитальных вложений характеризует время, в течение которого единовременные затраты возмещаются экономией от снижения себестоимости продукции или за счет прибыли в результате внедрения новой техники и определяется по формулам, соответственно, (2.2) и (2.3).

Показатели экономической эффективности совершенствования процессов переработки сельскохозяйственной продукции определяются по методике, изложенной в пункте 2.5.

Обобщенно технико-экономические показатели производства при базовой и проектируемой технологии следует представить в виде таблицы (табл. 4.5).

При освоении в предприятии производства нового вида продукции выполняются лишь проектные расчеты, сравнение с базовым вариантом не производится.

Таблица 4.5. Экономическое обоснование совершенствования механизации процессов переработки сельскохозяйственной продукции(пример)

| Показатель | Обозначения | Варианты | |
|---|-----------------|----------|-----------|
| | | базовый | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 1 934,4 |
| Себестоимость единицы продукции, руб./кг | C | 20,0 | 17,4 |
| Годовой объём производства, т | Q | 600 | 620 |
| Производительность труда, кг/чел-ч | P_{mp} | 11,1 | 12,3 |
| Трудоемкость производства продукции, чел.-ч/т | t_{np} | 90 | 82 |
| Рентабельность, % | P_{II} | 10,0 | 26,4 |
| Уровень механизации производственных процессов, % | Y_{mex} | 80,0 | 100,0 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | – | 1 612 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | T | – | 1,2 |

Из данных таблицы следует сделать вывод о величине и причинах снижения себестоимости продукции при внедрении новой технологии.

Результаты сравнительного анализа следует представить в расчетно-пояснительной записке и на листе графической части работы.

5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОСТАВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1. Капитальные вложения в обновление состава электроэнергетического оборудования

Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства внедряются наиболее энергоэффективные технологии, комплексы и отдельное энергетическое оборудование.

Их выбор осуществляется исходя из имеющихся условий производства, передового опыта, рекомендаций отечественных и зарубежных ученых.

Капитальные вложения в обновление состава электроэнергетического оборудования KB складываются из стоимости планируемых к приобретению недостающих в хозяйстве животноводческого оборудования, энергетического оборудования применяемого в растениеводстве, обслуживающих подразделениях предприятия с учетом затрат на их доставку и пуско-наладочные работы:

$$KB = C_{\text{маш}} + C_{\text{пн}},$$

где $C_{\text{маш}}$ — цена приобретения оборудования, руб.;

$C_{\text{пн}}$ — стоимость доставки и пуско-наладочных работ, руб.;

Цены на оборудование принимают из прайс-листов заводов изготовителей или дилерских фирм, имеющих в сети Интернет.

Стоимость доставки и пуско-наладочных работ принимается в размере от 5 до 40 % от цены в зависимости от условий приобретения. Если данные услуги включены дилерской фирмой в цену машины, то их дополнительный расчет не требуется.

5.2. Планирование показателей использования электроэнергетического оборудования

Рациональный состав электроэнергетического оборудования разрабатывается для каждого производственного подразделения с учетом объема планируемых работ и производительности оборудования.

Эффективность использования электроэнергетического оборудования оценивается системой показателей, к которым относятся:

1. Нарботка на единицу электроэнергетического оборудования:

а) годовая W_z :

$$W_z = \frac{W}{N_{эм}};$$

где W — годовой объем работ, шт, т, мото-часов и др.;

$N_{эм}$ — количество тракторов, усл. ед. электрооборудования.

б) дневная $W_{дн}$:

$$W_{дн} = \frac{W}{n_{дн}},$$

где $n_{дн}$ — отработано всем электроэнергетическим оборудованием, дней.

в) сменная $W_{см}$:

$$W_{см} = \frac{W}{n_{см}},$$

где $n_{см}$ — отработано всем электроэнергетическим оборудованием, смен.

2. Коэффициент сменности ($K_{см}$):

$$K_{см} = \frac{n_{см}}{n_{дн}}$$

3. Годовая занятость электроэнергетического оборудования Γ_z , дней:

$$\Gamma_z = \frac{n_{дн}}{N_{ф}}, \quad (5.1)$$

где $N_{ф}$ — количество электроэнергетического оборудования, шт

4. Коэффициент использования электроэнергетического оборудования (K_u):

$$K_u = \frac{n_{дн}}{365 \cdot N_{ф}} \quad (5.2)$$

5. Расход электроэнергии:

а) на единицу электроэнергетического оборудования P_m :

$$P_m = \frac{Q_m}{N_{эм}},$$

где Q_m — годовой расход электроэнергии, кВт · ч

6. Издержки на содержание и эксплуатацию электроэнергетического оборудования $I_э$:

$$I_э = \Phi_o + A + P + Z_m + Z_{пр},$$

где Φ_o — фонд оплаты труда работников электротехнической службы, руб.;

A — амортизация техники и оборудования, руб.;

P — затраты на техническое обслуживание и ремонт техники и оборудования, руб.;

Z_m — затраты на оплату электроэнергии, руб.;

$Z_{пр}$ — прочие затраты, руб.

Фонд оплаты труда работников электротехнической службы рассчитывается по формуле

$$\Phi_o = T_p C_ч K_д K_o,$$

где T_p — затраты труда работников электротехнической службы, чел.-ч;

$C_ч$ — часовая тарифная ставка по среднему разряду, руб./ч;

$K_д$ — коэффициент, учитывающий доплаты ($K_д = 1,6$);

K_o — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Затраты труда T_p определяют исходя из количества отработанных смен и нормативной продолжительности рабочей смены (7 часов):

$$T_p = 7 \cdot H_{см},$$

где $H_{см}$ — время работы в год, нормо-смен (см. табл. 5.1).

Амортизационные отчисления по электроэнергетическому оборудованию и затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение определяют по соответственно формулам (1.3) и (1.4).

Норма амортизации и нормы затрат на ТО, ремонт и хранение техники и оборудования выбирают из нормативно-справочных источников [22, 28, 29].

Расчёт амортизационных отчислений и затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники целесообразно выполнить в таблице (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Расчёт амортизационных отчислений и затрат на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники

| Марка оборудования | Балансовая стоимость машин, тыс. руб. | Норма амортизации, % | Амортизационные отчисления, тыс. руб. | Норма затрат на ТО, ремонт и хранение, % | Затраты на ТО, ремонт и хранение, тыс. руб. |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|--|---|
| Электродвигатели | | | | | |
| ... | | | | | |
| Электроустановки | | | | | |
| ... | | | | | |
| Всего | | | | | |

Затраты на оплату электроэнергии:

$$Z_m = Q_m \cdot C_{тсм},$$

где C_m — цена за 1 кВт · ч электроэнергии, руб./ кВт · ч

Прочие затраты составляют 10-15 % от суммы прямых эксплуатационных затрат: ($Z_{пр} = 0,1(\Phi_o + A + P + Z_m)$).

По результатам расчетов составляют сводную таблицу показателей эффективности использования кВт · ч в базовом и проектном варианте (табл. 5.3).

Таблица 5.3. Экономическая оценка эффективности использования электроэнергетического оборудования

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|--|----------------------|-------------|-----------|
| | | фактический | проектный |
| Количество электроэнергетического оборудования: – физических – условные единицы электроэнергетического | N_ϕ $N_{эм}$ | | |
| Годовой объем работ, шт, т, мото-часов | W | | |
| Отработано всем электроэнергетическим оборудованием: – дней – смен | $n_{дн}$ $n_{см}$ | | |
| Расход электроэнергии, кВт · ч | Q_m | | |
| Издержки на содержание и эксплуатацию электроэнергетического оборудования, тыс. руб. | I_ρ | | |
| Наработка на единицу электроэнергетического оборудования | W_ρ | | |

| | | | |
|-------------------------------------|------------|--|--|
| – годовая | $W_{дн}$ | | |
| – дневная | $W_{см}$ | | |
| – сменная | | | |
| Коэффициент сменности | $K_{см}$ | | |
| Годовая занятость 1 трактора, дней | Γ_z | | |
| Коэффициент использования тракторов | K_u | | |

Далее определяют изменение годовой суммы эксплуатационных издержек в результате совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования $\Delta I_{\text{э}}$:

$$\Delta I_{\text{э}} = I_{\text{э}}^{np} - I_{\text{э}}^{\phi},$$

где $I_{\text{э}}^{np}, I_{\text{э}}^{\phi}$ — издержки на содержание и эксплуатацию электроэнергетического оборудования, соответственно, фактические и по проекту, тыс. руб.

Издержки на содержание и эксплуатацию электроэнергетического оборудования по проекту могут быть как выше, так и ниже фактических издержек, то есть величина $\Delta I_{\text{э}}$ имеет или отрицательное, или положительное значение.

5.3. Стоимость дополнительной продукции

Внедрение новых технологий, оборудования и машин направлены на повышение производительности труда, снижение потерь и улучшение качества продукции, сокращение затрат труда и средств в расчете на единицу продукции.

Для обоснования эффективности мероприятий по совершенствованию состава и использования электроэнергетического оборудования необходимо определить стоимость дополнительно полученной продукции.

Оценку стоимости произведенной продукции следует выполнить как по существующему, так и по проектируемому вариантам (табл. 5.4).

Таблица 5.4. Оценка стоимости произведенной продукции

| Вид продукции | Произведено, т | | Цена за 1 т, руб. | Стоимость продукции, тыс. руб. | |
|---------------|----------------|------------|-------------------|--------------------------------|------------|
| | факт | по проекту | | факт | по проекту |
| | | | | | |
| | | | | | |

Оценка стоимости продукции производится по всем видам, включая побочную продукцию. Цена принимается единой для обоих

вариантов, и может быть взята как средняя цена реализации продукции за последний год.

Стоимость дополнительно полученной продукции $\Delta СП$ определяется по формуле

$$\Delta СП = СП^{np} - СП^{\phi},$$

где $СП^{np}$ — стоимость продукции по проекту, тыс. руб.;

$СП^{\phi}$ — стоимость продукции фактически полученной, тыс. руб.

5.4. Расчет производственных затрат

Для производства запланированного объема продукции и соблюдения проектируемых технологий потребуются дополнительные затраты на сырье и материалы, другие ресурсы связанные с наращиванием объемов выпускаемой продукции

Расчет производственных материальных затрат целесообразно привести в форме таблицы (табл. 5.5).

Таблица 5.5. Расчет производственных материальных затрат

| Необходимые материальные ресурсы | Норма расхода, ед./ед. | Количество, ед. (по проекту) | Цена, руб./ед. | Затраты, тыс. руб. | |
|----------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------|--------------------|------------|
| | | | | фактически | по проекту |
| Покупные изделия | | | | | |
| Сырье и материалы | | | | | |
| | | | | | |
| Всего | — | — | — | | |

Норма необходимых материальных ресурсов принимается из нормативно-справочной литературы [22, 28, 29].

Количество материальных ресурсов по проекту рассчитывается умножением нормы расхода на запланированный по проекту объем производства.

Цены на материальных ресурсов принимаются из прайс-листов снабженческих фирм, размещенных в сети Интернет.

Затраты на производственные материальные ресурсы по проекту Z_m^{np} рассчитываются путем умножения количества необходимых ресурсов на их цену.

Фактические затраты на производственные материальные следует взять из годового отчета предприятия за последний год.

Затраты, необходимые по проекту, как правило больше фактических, то есть возникают дополнительные материальные затраты для производства запланированного объема продукции и соблюдения проектируемых технологий $Z_{дон}$:

$$Z_{дон} = Z^{np} - Z^ф,$$

где $Z^ф$ — фактические производственные затраты на материальные ресурсы, тыс. руб.;

Z^{np} — производственные затраты на материальные ресурсы по проекту, тыс. руб.

5.5. Показатели экономической эффективности совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования

Годовая экономия, получаемая в результате совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования, определяется по формуле

$$\mathcal{E}_2 = \Delta СП - Z_{дон} - \Delta И_2.$$

Срок окупаемости капитальных вложений в приобретение техники и оборудования рассчитывается по формуле (2.2).

Результаты расчетов целесообразно представить в форме таблицы (табл. 5.6).

Таблица 5.6. Экономическая эффективность совершенствования состава и использования электроэнергетического оборудования (пример)

| Показатель | Обозначение | Значение | |
|---|-----------------|----------|--------|
| | | факт | проект |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 5 000 |
| Объем производства, т, шт | W | 16 000 | 17 000 |
| Стоимость продукции, тыс. руб. | $СП$ | 23 180 | 26 319 |
| Издержки на эксплуатацию электроэнергетического оборудования, тыс. руб. | $И_2$ | 8 000 | 8 154 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | – | 835 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 6,0 |

Данную таблицу можно расширить добавив технические параметры электроэнергетического оборудования.

6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

6.1. Капитальные вложения в реконструкцию пункта технического обслуживания (машинного двора)

Правильно налаженная организация технического обслуживания машинно-тракторного парка способствует повышению производительности техники, сокращению простоев, экономии материальных ресурсов.

При обосновании экономической эффективности мероприятий базой для сравнения является оценка современного состояния организации обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка, проведенная в первой главе. В технологической части оценивается соответствие фактических площадей и имеющегося оборудования участков машинного двора и пункта технического обслуживания требуемым значениям. Изучается планировка и размещение объектов, оснащенность, изношенность и необходимость замены оборудования.

Реконструкция пункта (цеха, участка) технического обслуживания проводится с целью соблюдения требований периодичности ремонтно-обслуживающих воздействий, улучшения качества обслуживания, расширения номенклатуры работ и др.

Необходимые дополнительные капитальные вложения KB определяются стоимостью приобретаемого оборудования с учетом затрат на его монтаж и наладку и сметой работ на строительство или реконструкцию пункта ТО.

$$KB = C_{об} + C_{мон} + C_{стр}, \quad (6.1)$$

где $C_{об}$ — стоимость приобретаемого оборудования, руб.;

$C_{м}$ — стоимость работ по монтажу оборудования, руб.;

$C_{стр}$ — затраты на строительство, реконструкцию, руб.

Наименование и стоимость приобретаемого оборудования можно привести в форме таблицы 6.1.

Таблица 6.1. Стоимость приобретаемого по проекту оборудования

| Наименование, марка | Количество, шт. | Цена, руб./шт. | Общая стоимость, руб. |
|--|--------------------|-------------------|--------------------------|
| Комплект средств для диагностирования | | | |
| ... | | | |
| Всего | — | — | ... |

Стоимость монтажа и пуско-наладочных работ приобретенного оборудования составляет до 30 % от цены в зависимости от необходимости и сложности его проведения.

Капитальные вложения в приобретение оборудования $KB_{об}$ складываются из стоимости его приобретения и затрат на монтаж.

Когда в технологической части при проведении проверочных расчетов выявлен недостаток производственных площадей, планируются затраты на проведение строительных работ, реконструкции.

Стоимость строительных работ $C_{стр}$ определяется исходя из рассчитанных площадей и средней сметной стоимости строительства:

$$C_{стр} = S \cdot Ц_{стр}, \quad (6.2)$$

где S — площадь планируемого строительства, m^2 ;
 $Ц_{стр}$ — средняя сметная стоимость строительства, руб./ m^2 .

В ценах 20__ года среднюю сметную стоимость строительства можно принять в размере 20 000 руб./ m^2 .

6.2. Издержки на техническое обслуживание

Издержки на техническое обслуживание техники по проекту $I_{ТО}$ определяются по формуле:

$$I_{ТО} = \Phi_o + A + P + Z_o + Z_m + Z_{пр}, \quad (6.3)$$

где Φ_o — фонд оплаты труда производственного персонала, выполняющего работы по техническому обслуживанию, руб.;

A — затраты на амортизацию оборудования для проведения технических обслуживаний, руб.;

P — затраты на обслуживание и ремонт оборудования для проведения технических обслуживаний, руб.;

Z_o — затраты на электроэнергию для проведения технических обслуживаний, руб.;

Z_m — затраты на топливо-смазочные материалы для проведения технических обслуживаний, руб.;

$Z_{пр}$ — прочие затраты, руб.

Затраты на заработную плату при техническом обслуживании определяют по трудоемкости выполняемых работ и часовой тарифной ставке среднего разряда.

$$\Phi_o = T_{раб} C_{ч} K_o K_o, \quad (6.4)$$

где $T_{\text{раб}}$ — трудоемкость работ по техническому обслуживанию машин по проекту, чел-ч (определена в технологической части работы);

C_q — тарифная ставка по среднему разряду, руб./ч;

K_o — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_o = 1,3-1,6$);

K_o — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Амортизация оборудования определяется исходя из балансовой стоимости существующего $BC_{об}$ и капитальных вложений на приобретение дополнительного оборудования $KB_{об}$:

$$A = \frac{(BC_{об} + KB_{об})H_a}{100}, \quad (6.5)$$

где H_a — норма амортизации оборудования, %.

Норму амортизации по оборудованию для технического обслуживания можно принять в размере 8-10 % или из справочника [22, 28, 29].

Затраты на обслуживание и ремонт используемого оборудования определяются исходя из балансовой стоимости существующего $BC_{об}$ и капитальных вложений на приобретение дополнительного оборудования $KB_{об}$:

$$P = \frac{(BC_{об} + KB_{об})H_p}{100}, \quad (6.6)$$

где H_p — норма затрат на обслуживание и ремонт оборудования, %.

Норму затрат на обслуживание и ремонт для оборудования по техническому обслуживанию можно принять в размере 5-8 % или из справочника [22, 28, 29].

Затраты на электроэнергию определяется исходя из мощности используемого электрооборудования затрат и времени работы:

$$Z_э = W_{об} K_{им} T_{об} Ц_{эл}, \quad (6.7)$$

где $W_{об}$ — суммарная мощность двигателей оборудования, кВт;

$K_{им}$ — коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6-0,8$);

$T_{об}$ — время работы оборудования, в год (машинное время), ч (составляет, как правило, 40-60 % трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту машин по проекту, например, $T_{об} = 0,6T_{раб}$);

$C_{эл}$ — цена электроэнергии, руб./кВт-ч.

Затраты на топливо-смазочные материалы, необходимые для проведения технического обслуживания, определяются исходя из рассчитанного в технологической части работы количества ремонтно-обслуживающих воздействий, норм расхода топливо-смазочных материалов на обслуживание и ремонт [21] и цены соответствующего вида материала.

Итоговый расчет затрат на топливо-смазочные материалы целесообразно привести в таблице (табл. 6.2).

Таблица 6.2. Затраты на топливо-смазочные материалы

| Вид топливо-смазочных материалов | Количество, л (кг) | Цена, руб./л (руб./кг) | Стоимость, тыс. руб. |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Топливо | | | |
| Масла | | | |
| Смазки | | | |
| Всего | * | * | |

В случае, когда проектные мероприятия предусматривают проведение строительных работ, рассчитываются затраты на амортизацию и ремонт помещения пункта технического обслуживания. Амортизация и затраты на ремонт и содержание дополнительных зданий и сооружений определяются соответственно по формулам (1.3) и (1.4).

Капитальными вложениями является стоимость строительства, определенная по формуле (6.2). Норму амортизации по промышленным зданиям для технического обслуживания можно принять равной 2,5 %, норму затрат на ремонт — 3 % от их стоимости.

Прочие затраты составляют 10-15 % от суммы прямых затрат: $Z_{пр} = 0,1(\Phi_o + A + P + Z_o + Z_m)$.

Совершенствование организации технического обслуживания оказывает влияние на показатели эксплуатации машин.

6.3. Планирование показателей эксплуатации машинно-тракторного парка

Оценка эффективности работы машинно-тракторного парка производится на основании ряда показателей, основными из которых являются:

- наработка на 1 эталонный трактор, усл. га;
- коэффициент сменности;
- годовая занятость трактора, дней;
- коэффициент использования тракторов;
- расход топлива на единицу работы; кг/усл. га;
- объем механизированных работ, усл. эт. га;
- себестоимость условного эталонного гектара, руб.

Методика расчета приведена в пункте 5.2.

Как подтверждает практика, в результате совершенствования организации технического обслуживания машин количество дней работы тракторов возрастает на 2-5 %. Следовательно, машино-дни работы по проекту D_p^{np} можно определить следующим образом:

$$D_p^{np} = k_{эи} D_p^{\phi},$$

где D_p^{np} — время работы тракторов в году по проекту, машино-дней;

$k_{эи}$ — коэффициент, учитывающий увеличение продолжительности работы по проекту ($k_{эи} = 1,02 - 1,05$);

D_p^{ϕ} — время работы тракторов в году фактически, машино-дней.

Объем выполненных механизированных работ работы по проекту Q^{np} определяется исходя из фактической дневной выработки и проектной продолжительности работы тракторов:

$$Q^{np} = D_p^{np} W_{дн}, \quad (6.4)$$

где $W_{дн}$ — средняя дневная выработка тракторов, усл. эт. га.

Данные по фактической дневной выработке представлены в первой главе работы.

Исходя из практики, в результате совершенствования организации технического обслуживания, удельные издержки на топливо-смазочные материалы при эксплуатации техники сокращаются на 5-10 %. Следовательно, удельные издержки на топливо-смазочные материалы по проекту $T_{уд}^{np}$ можно определить следующим образом:

$$Z_m^{np} = k_{эм} Z_m^{\phi}, \quad (6.5)$$

где $k_{эм}$ — коэффициент, учитывающий уменьшение издержек на топливо по проекту ($k_{эм} = 0,80 - 0,95$);

Z_m^{ϕ} — фактические удельные издержки на топливо-смазочные материалы, руб./усл. эт. га.

Фактические удельные издержки на топливо-смазочные материалы определяются по данным, приведенным в первой главе работы как отношение общей суммы затрат на топливо-смазочные материалы к фактическому объему выполненных работ.

Как подтверждает практика, в результате совершенствования организации технического обслуживания МТП расход и стоимость запасных частей при ремонте снижаются на 5-15 %. Следовательно, экономию затрат на запасные части можно определить следующим образом:

$$\Delta ЗЧ = k_{эзч} ЗЧ^{\phi},$$

где $ЗЧ^{\phi}$ — фактические затраты на запасные части и ремонтные материалы, руб.;

$k_{эзч}$ — коэффициент, учитывающий экономию затрат на запасные части ($k_{эзч} = 0,05 - 0,15$).

6.4. Показатели экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания МТП

Для оценки технико-экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания следует обобщить и сравнить абсолютные и удельные издержки на содержание и эксплуатацию МТП фактически и по проекту.

Фактическая величина абсолютных издержек по статьям принимается по данным, приведенным в первой главе работы за последний год анализируемого периода.

Удельные издержки рассчитываются как отношение абсолютных величин к объему механизированных работ.

Затем планируются удельные и абсолютные издержки на содержание и эксплуатацию МТП по проекту. При этом необходимо учесть, что в результате проектных мероприятий:

во-первых, изменится сумма издержек на техническое обслуживание и ремонт:

$$P^{np} = P^{\phi} + И_{ТО} - \Delta ЗЧ,$$

где P^{np} , P^{ϕ} — соответственно, проектные и фактические затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники, руб.;

во-вторых, уменьшатся удельные издержки на топливо-смазочные материалы (рассчитаны по формуле (6.5);

в-третьих, увеличится объем выполненной работы, в связи с чем пропорционально возрастут абсолютные суммы всех переменных издержек.

Результаты целесообразно представить в виде таблицы (табл. 6.3).

Таблица 6.3. Издержки на содержание и эксплуатацию МТП (пример)

| Статья затрат | Фактически | | По проекту | |
|---|------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | всего, тыс. руб. | на 1 усл. эт. га, руб. | всего, тыс. руб. | на 1 усл. эт. га, руб. |
| Заработная плата с отчислениями | 1 680 | 105 | 1 785 | 105 |
| Издержки на техническое обслуживание, ремонт и хранение | 1 920 | 120 | 1 955 | 115 |
| Издержки на топливо-смазочные материалы | 2 400 | 150 | 2 414 | 142 |
| Амортизация МТП | 1 440 | 90 | 1 440 | 85 |
| Прочие издержки | 560 | 35 | 560 | 33 |
| Итого | 8 000 | 500 | 8 154 | 480 |

К переменным издержкам на содержание и эксплуатацию относятся следующие:

- заработная плата с отчислениями;
- издержки на техническое обслуживание, ремонт и хранение;
- издержки на топливо-смазочные материалы;

Удельная величина заработной платы трактористов-машинистов в проекте принимается равной фактической. Абсолютная сумма рассчитывается путем умножения удельной заработной платы на объем механизированных работ по проекту.

Сумма издержек на техническое обслуживание, ремонт и хранение рассчитана по формуле (6.3), удельная величина определяется отношением абсолютной суммы к объему механизированных работ по проекту.

Удельные издержки на топливо-смазочные материалы по проекту определены по формуле (6.5). Общая их сумма рассчитывается путем умножения удельной величины на объем механизированных работ по проекту.

Постоянными издержками при неизменном составе МТП являются амортизация и прочие издержки.

Если по проекту отсутствовали рекомендации по изменению состава МТП, то абсолютная сумма амортизации в проекте равна фактической. В ином случае необходим расчет затрат на амортизацию дополнительно приобретаемой техники.

Удельная величина амортизации определяется отношением абсолютной суммы к объему механизированных работ по проекту.

Общая сумма прочих издержек по проекту равна фактическим. Удельная величина уменьшается в связи с ростом объема выполненной работы.

Итоговая сумма затрат в расчете на единицу работ представляет собой себестоимость условного эталонного гектара.

Снижение себестоимости механизированных работ является основным результатом правильных инженерно-технических и организационных решений.

Предложенные в проекте мероприятия эффективны лишь в том случае, если в результате выполняется условие:

$$C^{np} < C^{\phi}.$$

Годовая экономия в результате совершенствования организации технического обслуживания определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}_2 = (C^{\phi} - C^{np})W^{np},$$

где \mathcal{E}_2 — годовая экономия, руб.;

C^{ϕ}, C^{np} — себестоимость единицы механизированных работ, соответственно, фактическая и по проекту, руб./усл. эт. га.

W^{np} — годовой объем механизированных работ по проекту, усл. эт. га, рассчитан по формуле (8.4).

Полученная годовая экономия служит для возмещения осуществляемых единовременных затрат. Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле

$$T = \frac{KB}{\mathcal{E}_2}$$

Удовлетворяющим современным экономическим требованиям является срок окупаемости капитальных вложений в пределах пяти-шести лет.

Конечные результаты технико-экономического обоснования проектных мероприятий целесообразно представить в виде таблицы (табл. 6.4).

Таблица 6.4. Экономическая эффективность совершенствования организации технического обслуживания (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|--|-----------------|-------------|-----------|
| | | фактический | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | ΔK | – | 1 500 |
| Годовая занятость 1 трактора, машино-дней | G_z | 131 | 135 |
| Коэффициент использования тракторов | K_{II} | 0,36 | 0,37 |
| Объем механизированных работ, усл. эт. га | W | 16 000 | 17 000 |
| Издержки на содержание и эксплуатацию МТП — всего, тыс. руб. | $I_э$ | 8 000 | 8 154 |
| В том числе | | | |
| – на техническое обслуживание и ремонт | P | 1 920 | 1 955 |
| – на топливо-смазочные материалы | Z_m | 2 400 | 2 414 |
| Себестоимость 1 усл. эт. га, руб. | $C_{усл.эт.га}$ | 500 | 480 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | $Э_э$ | – | 340 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | T | – | 4,4 |

Данную таблицу целесообразно представить на листе графической части проекта.

7. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ организации НЕФТЕХОЗЯЙСТВА

7.1. Капитальные вложения в реконструкцию нефтехозяйства

Экономическая эффективность организации нефтехозяйства заключается в определении таких показателей, как дополнительные капиталовложения на реконструкцию, сокращение потерь топлива при хранении и заправке, снижение затрат по нефтехозяйству на одну тонну израсходованного топлива.

В состав эксплуатационных расходов на нефтехозяйство входят: оплата труда рабочих нефтехозяйства (заведующего, кладовщика, заправщика); затраты на амортизацию зданий, сооружений и оборудования; затраты на обслуживание и ремонт зданий, сооружений и оборудования; стоимость топлива и электроэнергии, расходуемых на нужды нефтехозяйства; стоимость потерь топлива и нефтепродуктов.

Реконструкция и совершенствование организации нефтехозяйства, как правило, заключается в следующих мероприятиях:

- оптимизация (уменьшение) площади и емкостного парка нефтехозяйства;
- переоборудование нефтехозяйства с надземного на подземный вариант хранения топлива;
- окраска наружных емкостей для хранения нефтепродуктов в белый или серебристый цвет;
- строительство подъезда к посту заправки с твердым покрытием во избежание попадания пыли в баки заправляющихся машин;
- оборудование навеса над постом заправки, чтобы избежать попадания воды в баки при дождливой погоде;
- перевод с открытого на закрытый способ заправки;
- сооружение дыхательных клапанов или обвязки емкостей;
- приобретение передвижных заправочных агрегатов и др.

Необходимые дополнительные капитальные вложения KB определяются стоимостью приобретаемого оборудования с учетом затрат на его монтаж и наладку, сметой строительных работ, стоимостью ликвидируемого оборудования и сооружений:

$$KB = C_{об} + C_{мон} + C_{стр} - Л ,$$

где $C_{об}$ — стоимость приобретаемого оборудования, руб.;

$C_{м}$ — стоимость работ по монтажу оборудования, руб.;

$C_{стр}$ — затраты на строительство, руб.;

$Л$ — ликвидационная стоимость демонтируемых резервуаров, руб.

Наименование и стоимость приобретаемого оборудования можно привести в таблице (табл. 7.1).

Таблица 7.1. Стоимость приобретаемого по проекту оборудования

| Наименование, марка | Количество, шт. | Цена за единицу, руб. | Общая стоимость, руб. |
|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Насос 1СВН-80А | 1 | 18 500 | 18 500 |
| ... | | | |
| Всего | – | – | ... |

Стоимость монтажа приобретенного оборудования составляет до 30 % в зависимости от необходимости и сложности его проведения.

Капитальные вложения в приобретение оборудования $KB_{об}$ складываются из стоимости его приобретения и затрат на монтаж.

Стоимость строительных работ определяется исходя из рассчитанных площадей и средней сметной стоимости строительства:

$$C_{стр} = S \cdot Ц_{стр},$$

где S — площадь планируемого строительства, м²;

$Ц_{стр}$ — средняя сметная стоимость строительства, руб./м².

Расчет стоимости строящихся объектов нефтехозяйства целесообразно представить в таблице (табл. 7.2).

Таблица 7.2. Расчет стоимости строящихся объектов нефтехозяйства

| Наименование | Значение |
|--|----------|
| Общая площадь подъездов к посту заправки, м ² | 50 |
| Средняя сметная стоимость, руб./м ² | 4 000,0 |
| Общая стоимость, тыс. руб. | 200,0 |

Ликвидационная стоимость демонтируемых резервуаров определяется исходя из их массы и оценивается по стоимости лома черных металлов.

7.2. Планирование затрат нефтехозяйства

Затраты нефтехозяйства ($Z_{нх}$) определяются следующим образом:

$$Z_{нх} = \Phi_o + A + P + Z_m + Z_{э} + Z_{пр} + Z_{орг} + C_{ном},$$

где Φ_o — фонд оплаты труда с начислениями работников нефтехозяйства, руб.;

- A — амортизация сооружений и оборудования нефтехозяйства, руб.;
- P — затраты на обслуживание и ремонт сооружений и оборудования нефтехозяйства, руб.;
- Z_m — стоимость топливо-смазочных материалов, расходуемых передвижными заправочными агрегатами, руб.;
- $Z_{\text{э}}$ — затраты на электроэнергию, потребляемую нефтехозяйством, руб.;
- $Z_{\text{пр}}$ — прочие затраты (составляют 5-10 % от прямых затрат по нефтехозяйству), руб.;
- $Z_{\text{орг}}$ — затраты на организацию производства и управление (составляют 10-15 % от прямых затрат по нефтехозяйству), руб.);
- $C_{\text{ном}}$ — стоимость потерь нефтепродуктов, руб.

Расчет выполняется как по существующему, так и по проектному варианту организации нефтехозяйства.

Затраты на заработную плату персонала нефтехозяйства можно определить по формуле

$$\Phi_o = t_{\text{раб}} C_{\text{ч}} K_{\text{д}} K_{\text{о}},$$

где $t_{\text{раб}}$ — трудоемкость работ по обслуживанию нефтехозяйства, чел-ч;

$C_{\text{ч}}$ — тарифная ставка работников нефтехозяйства, руб./ч;

$K_{\text{д}}$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_{\text{д}} = 1,3 - 1,6$);

$K_{\text{о}}$ — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Фактический фонд оплаты труда работников нефтехозяйства принимают из фактических учетных данных предприятия или рассчитывают, исходя из фактической трудоемкости работ по обслуживанию нефтехозяйства или фактической численности персонала нефтехозяйства и принятой в предприятии оплаты труда.

При расчете проектируемого фонда оплаты труда трудоемкость работ по обслуживанию нефтехозяйства $t_{\text{раб}}$ принимается из расчетов в технологической части работы. В случае внедрения передвижного заправочного агрегата учитывается заработная плата водителя. Проектный расчет заработной платы может предусматривать коэффициент доплат работникам нефтехозяйства за экономию топлива, $K_{\text{о}} = 1,3 \dots 1,5$.

Амортизация оборудования и сооружений нефтехозяйства рассчитывается по формуле

$$A = \frac{BC \cdot H_a}{100},$$

где BC — балансовая стоимость сооружений и оборудования, руб.

H_a — норма амортизации сооружений и оборудования, %.

Норму амортизации по оборудованию нефтехозяйства можно принять в размере 8-10 % или из справочника [22, 28, 29].

Затраты на обслуживание и ремонт сооружений и оборудования нефтехозяйства определяют:

$$P = \frac{BC \cdot H_p}{100},$$

где H_p — норма затрат на обслуживание и ремонт сооружений и оборудования, %.

Норму затрат на обслуживание и ремонт оборудования нефтехозяйства можно принять в размере 5-7 % или из справочника [22, 28, 29].

Балансовая стоимость имеющихся сооружений и оборудования принимается по учетным данным предприятия. При определении амортизации и затрат на ремонт по проекту следует исключить из расчетов балансовую стоимость демонтированного оборудования. Балансовая стоимость вновь приобретенного оборудования включает стоимость его приобретения $C_{об}$ и стоимость работ по монтажу C_m .

Балансовая стоимость новых сооружений равна затратам на строительство $C_{стр}$.

Фактическая стоимость топливо-смазочных материалов, израсходованных заправочными агрегатами, принимается по учетным данным предприятия, проектная — рассчитывается исходя из решения об отказе или введении в эксплуатацию передвижных заправочных агрегатов.

Стоимость топлива, расходуемого передвижным заправочным агрегатом, рассчитывается по формуле

$$Z_m = \frac{H_m L_{год} C_m}{100},$$

где H_m — базовая норма расхода основного топлива на 100 км пробега, л (принимается по справочнику, в зависимости от марки автомобиля, на котором смонтирован передвижной заправочный агрегат [8]);

$L_{год}$ — общий годовой пробег передвижного заправочного агрегата, км (рассчитан в технологической части проекта);
 C_m — цена соответствующего вида топлива, руб./л.

Цена соответствующего вида топлива определяется на основании фактического уровня цен на момент проведения исследования.

Затраты на электроэнергию, потребляемую нефтехозяйством, определяют по формуле (1.6).

Прочие затраты нефтехозяйства включают стоимость спецодежды, противопожарного инвентаря и др. Их величина планируется в размере 5-10 % от суммы прямых затрат по нефтехозяйству:

$$Z_{пр} = 0,05(\Phi_o + A + P + Z_m + Z_э).$$

Затраты на организацию производства и управление (составляют 10-15 % от прямых затрат по нефтехозяйству):

$$Z_{орг} = 0,1(\Phi_o + A + P + Z_m + Z_э).$$

Фактическая стоимость потерь нефтепродуктов принимается по учетным данным предприятия.

При определении проектного снижения потерь следует исходить из запланированных по проекту мероприятий.

Величина снижения потерь нефтепродуктов в результате отдельных организационно-технических мероприятий приведена в приложении Г.

Удельные затраты нефтехозяйства на единицу расходуемого топлива $C_{нх}$ рассчитываются по формуле:

$$C_{нх} = \frac{Z_{нх}}{G},$$

где G — годовой объем потребления нефтепродуктов, тонн.

7.3. Показатели экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации нефтехозяйства

Годовая экономия денежных средств на хранение нефтепродуктов определяется:

$$\mathcal{E}_2 = (C_{нх}^{\phi} - C_{нх}^{нр})G,$$

где $C_{нх}^{\phi}, C_{нх}^{нр}$ — соответственно, фактические и проектные удельные затраты по нефтехозяйству, руб./т.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле

$$T = \frac{KB}{\mathcal{E}_2}.$$

Конечные результаты технико-экономического обоснования проектных мероприятий целесообразно представить в виде таблицы 7.3.

Таблица 7.3. Экономическая эффективность совершенствования организации нефтехозяйства (пример)

| Показатели | Обозначения | Варианты | |
|--|-----------------|-------------|-----------|
| | | фактический | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 200,0 |
| Ликвидационная стоимость резервуаров, тыс. руб. | L | – | 11,6 |
| Капитальные вложения за вычетом ликвидационной стоимости резервуаров, руб. | $KB - L$ | – | 188,4 |
| Текущие затраты на обслуживание нефтехозяйства, тыс. руб. | $Z_{нх}$ | 401,6 | 368,4 |
| В том числе стоимость потерь нефтепродуктов | $C_{ном}$ | 17,3 | 15,2 |
| Годовое потребление нефтепродуктов, т | G | 847,4 | 846,8 |
| Удельные затраты по нефтехозяйству, руб./т | $C_{нх}$ | 473,9 | 435,0 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | – | 32,9 |
| Срок окупаемости проекта, лет | T | – | 5,7 |

Данную таблицу целесообразно представить на листе графической части работы.

8. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

8.1. Капитальные вложения в реконструкцию машинного двора

Правильное хранение техники является неотъемлемым элементом системы технического сервиса и включает комплекс организационных, экономических и технических мероприятий, направленных на предотвращение потери работоспособности и ухудшения свойств и показателей техники в нерабочий период. Однако многие предприятия необоснованно уделяют недостаточное внимание данному процессу. Фактические издержки на хранение техники в сельскохозяйственных предприятиях в среднем составляют около 0,35 % балансовой стоимости машинно-тракторного парка, однако рекомендуемая их величина должна быть в несколько раз выше. Опыт передовых предприятий в России и за рубежом показывает, что ежегодные затраты на хранение должны составлять в зависимости от вида техники от 1,0 до 2,5 % ее стоимости. В себестоимости механизированных работ удельный вес затрат на хранение колеблется от 1,5 до 4 %.

Обоснование эффективности способа хранения, капитальных вложений в оснащение сектора хранения требует детальных экономических расчетов. В проектной части работы произведен расчет необходимых площадей и помещений для хранения техники. При недостатке соответствующих площадей, помещений для хранения техники, узлов и агрегатов рассчитывают потребность в них и планирует необходимые капитальные вложения по методике, изложенной в п. 6.1.

8.2. Текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники

Текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники Z_x определяют следующим образом:

$$Z_x = \Phi_o + A_x + Z_{px} + Z_{cm} + Z_{np},$$

где Φ_o — фонд оплаты труда при хранении техники, руб.;

A_x — амортизация мест хранения и оборудования, руб.;

Z_{px} — затраты на текущий ремонт мест хранения и оборудования, руб.;

Z_{cm} — стоимость смазочных и консервационных материалов, руб.;

Z_{np} — прочие затраты, руб.

Фонд оплаты труда при хранении техники рассчитывается по формуле (6.4). Затраты труда определяются исходя из трудоемкости работ по подготовке машин к хранению, обслуживанию в период хранения и при снятии с хранения, при этом учитывают кратность

постановки и снятия машины с хранения в течение года. Этот расчет выполняется в технологической части работы.

Амортизацию и затраты на текущий ремонт мест хранения и оборудования определяют исходя из их балансовой стоимости и норм амортизации по формулам (1.3) и (1.4).

Затраты на смазочные и консервационные материалы определяют согласно нормам расхода с учетом способа хранения и кратности постановки на хранение в течение года.

Прочие затраты составляют 5-10 % от величины всех прямых издержек на хранение техники:

$$Z_{np} = 0,05(\Phi_o + A_x + Z_{px} + Z_{cm}).$$

Для аналитических сравнений текущие затраты на хранение сельскохозяйственной техники по парку в целом определяют в расчете на единицу механизированных работ.

Следует учитывать, что в результате сокращения времени на снятие машин с хранения и подготовку к работе, повышения уровня технической готовности техники и сокращения простоев техники, объем механизированных работ по проекту повышается на 5-10 % по сравнению с фактическим:

$$W^{np} = 1,05 \cdot W^{\phi},$$

где W^{np}, W^{ϕ} — объем механизированных работ, соответственно, по проекту и фактически, усл.эт.га.

При расчете проектных затрат на техническое обслуживание и ремонт техники учитывают, что целенаправленное управление процессом хранения позволяет уменьшить прямые коррозионные потери металла и снизить затраты на ремонт техники на 10-15 %.

$$P^{np} = 0,9 \cdot P^{\phi},$$

где P^{np}, P^{ϕ} — затраты на техническое обслуживание и ремонт МТП соответственно по проекту и фактически, руб.

Эффективность капитальных вложений в базу для хранения техники обосновывается снижением удельных затрат на содержание и эксплуатацию машинно-тракторного парка.

Поскольку не все элементы себестоимости условного эталонного гектара зависят от способов хранения, то в эксплуатационные затраты с целью сравнения вариантов хранения сельскохозяйственной техники можно включать лишь затраты на ремонт, техническое обслуживание и хранение.

Затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники на единицу механизированных работ I_P^{np} , руб.:

$$I_P^{np} = \frac{Z_x + P^{np}}{W^{np}}.$$

Фактические затраты на техническое обслуживание и ремонт техники и затраты на хранение сельскохозяйственной техники на единицу механизированных работ принимаются из учетных данных предприятия.

8.3. Показатели экономической эффективности мероприятий по совершенствованию хранения сельскохозяйственной техники

Годовая экономия может быть определена следующим образом:

$$\mathcal{E}_z = (I_P^\Phi - I_P^{np})W^{np},$$

где I_P^Φ, I_P^{np} — соответственно, фактические и проектные удельные затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники, руб./усл. эт. га.

Дополнительный эффект выражается приростом продукции от сокращения простоев техники, повышением общей культуры производства. Конечные результаты технико-экономического обоснования проектных мероприятий целесообразно представить в виде таблицы 8.1.

Таблица 8.1. Экономическая эффективность совершенствования хранения сельскохозяйственной техники (пример)

| Показатели | Обозначение | Варианты | |
|---|-----------------|-------------|-----------|
| | | фактический | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 420,0 |
| Затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники, руб. | P | 1 920,0 | 1 741,4 |
| В том числе затраты на хранение | Z_x | 38,4 | 48,0 |
| Затраты на ТО и ремонт | $P - Z_x$ | 1 881,6 | 1 693,4 |
| Объем механизированных работ, усл. эт. га | W | 16 000 | 17 000 |
| Удельные затраты на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники, руб./усл. эт. га | I_P | 120,0 | 102,4 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_z | – | 299,2 |
| Срок окупаемости проекта, лет | T | – | 1,4 |

Данную таблицу целесообразно представить на листе графической части проекта.

9. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

9.1. Капитальные вложения в реконструкцию ремонтной мастерской

При обосновании экономической эффективности мероприятий по совершенствованию организации ремонта машинно-тракторного парка базой для сравнения является оценка современного состояния организации ремонта, проведенная в первой главе. Реконструкция ремонтно-механической мастерской проводится с целью совершенствования организации ремонта машинно-тракторного парка, повышения качества ремонта техники, расширения номенклатуры работ и ведет, в конечном счете к повышению эффективности использования техники и снижению затрат.

Изучается планировка и размещение объектов, оснащенность, изношенность и необходимость замены оборудования. Фактические площади участков и установленное в них оборудование сравниваются с рекомендуемыми значениями и если они не соответствуют, то определяются затраты на реконструкцию мастерской. Капитальные вложения включают затраты на строительные работы и стоимость модернизируемого или приобретаемого оборудования с учетом затрат на его монтаж и наладку.

Капитальные вложения в реконструкцию ремонтно-обслуживающей базы, в мероприятия по совершенствованию организации ремонта машинно-тракторного парка определяются по методике, изложенной в п. 6.1.

9.2. Издержки на ремонт

Основной калькуляционной единицей в подразделениях, выполняющих полнокомплектный ремонт различных марок тракторов и сельскохозяйственных машин, является условный ремонт. За условный ремонт принимается ремонт трудоемкостью 300 чел.-ч.

Определяют годовую программу работ ремонтной мастерской N :

$$N = \frac{T_z}{T_{yp}},$$

где T_z — трудоемкость работ ремонтной мастерской, чел.-ч.;

T_{yp} — трудоемкость одного условного ремонта ($T_{yp} = 300$), чел.-ч.

Фактическая трудоемкость работ ремонтной мастерской принимается по учетным данным предприятия и приведена в первой главе. Проектная трудоемкость работ определяется на основании расчетов, выполненных в технологическом разделе работы.

Издержки на ремонт техники по проекту I_p определяются по формуле

$$I_p^{np} = \Phi_o^{np} + A^{np} + P^{np} + Z_\varepsilon^{np} + Z_m^{np} + Z_{зч}^{np} + Z_{np}^{np}, \quad (9.1)$$

где Φ_o^{np} — фонд оплаты труда производственного персонала, выполняющего работы по ремонту, руб.;

A^{np} — затраты на амортизацию оборудования, руб.;

P^{np} — затраты на ремонт оборудования, руб.;

Z_ε^{np} — затраты на электроэнергию для проведения ремонта, руб.;

Z_m^{np} — затраты на топливо-смазочные материалы для проведения ремонта и обкатки техники, руб.;

$Z_{зч}^{np}$ — затраты на запасные части, руб.;

Z_{np}^{np} — прочие расходы по проекту, руб.

Затраты на заработную плату можно определить по трудоемкости выполняемых работ и часовой тарифной ставке среднего разряда.

$$\Phi_o^{np} = T_{раб} C_ч K_\partial K_o,$$

где $T_{раб}$ — трудоемкость ремонтных работ по проекту, чел-ч;

$C_ч$ — тарифная ставка по среднему разряду, руб./ч;

K_∂ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_\partial = 1,3-1,6$);

K_o — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Амортизация оборудования по проекту определяется исходя от амортизации существующего и амортизации приобретенного оборудования:

$$A^{np} = A^\phi + \Delta A,$$

где A^ϕ — фактические затраты на амортизацию оборудования, руб.;

ΔA — амортизация на дополнительно приобретаемое оборудование, руб.

$$\Delta A = \frac{KB_{об} H_a}{100},$$

где H_a — норма амортизации оборудования, %.

Норму амортизации по оборудованию для ремонта можно принять в размере 8-10 % или из справочника [22, 28, 29].

Затраты на обслуживание и ремонт используемого оборудования по проекту определяется исходя из фактических затрат и затрат по дополнительно приобретенному оборудованию:

$$P^{np} = P^{\phi} + \Delta P,$$

где P^{ϕ} — фактические затраты на обслуживание и ремонт оборудования, руб.;

ΔP — затраты на обслуживание и ремонт дополнительно приобретаемого оборудования, руб.

$$\Delta P = \frac{KB_{об} H_p}{100},$$

где H_p — норма затрат на обслуживание и ремонт оборудования, %.

Норму затрат на обслуживание и ремонт для оборудования по ремонту можно принять в размере 5-8 % из справочника [22, 28, 29].

Затраты на электроэнергию по проекту определяется исходя из фактических затрат и затрат по приобретенному оборудованию:

$$Z_{э}^{np} = Z_{э}^{\phi} + \Delta Z_{э},$$

где $Z_{э}^{\phi}$ — фактические затраты на электроэнергию, расходуемую производственным оборудованием, руб.;

$\Delta Z_{э}$ — затраты на электроэнергию, расходуемую дополнительно приобретенным оборудованием, руб.

$$\Delta C_{э} = W_{об} K_{им} T_{об} Ц_{эл},$$

где $W_{об}$ — суммарная мощность двигателей приобретенного оборудования, кВт;

$K_{им}$ — коэффициент использования мощности двигателя ($K_{им} = 0,6 - 0,8$);

$T_{об}$ — время работы оборудования, в год (машинное время), ч (составляет, как правило, 40-60 % трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту машин по проекту, например, $T_{об} = 0,6T_{раб}$);

$Ц_{эл}$ — цена электроэнергии, руб./кВт-ч.

Затраты на топливо-смазочные материалы по проекту определяются исходя из рассчитанного в технологической части работы количества ремонтно-обслуживающих воздействий, норм

расхода топливо-смазочных материалов на обслуживание и ремонт [21] и цены соответствующего вида материала. Итоговый расчет затрат на топливо-смазочные материалы целесообразно привести в таблице (табл. 9.1).

Таблица 9.1. Затраты на топливо-смазочные материалы

| Вид топливо-смазочных материалов | Количество, л (кг) | Цена, руб./л (руб./кг) | Стоимость, тыс. руб. |
|----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Топливо | | | |
| Масла | | | |
| Смазки | | | |
| Всего | * | * | |

Как подтверждает практика, в результате совершенствования организации технического обслуживания МТП расход и стоимость запасных частей при ремонте снижаются на 5-15 %. Следовательно, затраты на запасные части можно определить следующим образом:

$$Z_{зч}^{np} = k_{зч} Z_{зч}^{\phi},$$

где $Z_{зч}^{\phi}$ — фактические затраты на запасные части и ремонтные материалы, руб.;

$k_{зч}$ — коэффициент, учитывающий экономию затрат на запасные части ($k_{зч} = 0,85 - 0,95$).

В случае, когда проектные мероприятия предусматривают проведение строительных работ, издержки на ремонт увеличиваются на сумму затрат на амортизацию и ремонт дополнительных зданий и сооружений. Они определяются, соответственно, по формулам (1.3) и (1.4). Капитальными вложениями является стоимость строительства, определенная по формуле (6.2). Норму амортизации по промышленным зданиям для технического обслуживания можно принять равной 2,5 %, норму затрат на ремонт — 3 % от их стоимости.

Прочие расходы составляют 5 % от прямых затрат на ремонт:

$$Z_{np}^{np} = 0,05(\Phi_o^{np} + A^{np} + P^{np} + Z_э^{np} + Z_m^{np} + Z_{зч}^{np}).$$

После определения общей суммы затрат на ремонт рассчитывают себестоимость условного ремонта C_{yp} :

$$C_{yp} = \frac{I_p}{N}.$$

Проектную себестоимость условного ремонта сравнивают с фактической.

9.3. Показатели экономической эффективности совершенствования организации ремонта техники

Предложенные в проекте мероприятия эффективны лишь в том случае, если в результате выполняется условие $C_{yp}^{np} < C_{yp}^{\phi}$. Годовая экономия в результате совершенствования организации технического обслуживания и ремонта \mathcal{E}_2 определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}_2 = (C_{yp}^{\phi} - C_{yp}^{np})N^{np},$$

Полученная годовая экономия служит для возмещения осуществляемых единовременных затрат. Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле

$$T = \frac{KB}{\mathcal{E}_2}$$

Удовлетворяющим современным экономическим требованиям является срок окупаемости капитальных вложений в пределах 5-6 лет.

Результаты технико-экономического обоснования проектных мероприятий целесообразно представить в виде таблицы (табл. 9.2).

Таблица 9.2. Экономическая эффективность совершенствования организации ремонта МТП (пример)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|--|--------------------|-------------|-----------|
| | | фактический | проектный |
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | – | 99,2 |
| Годовая программа, усл. ремонтов | N | 20 | 24 |
| Издержки на техническое обслуживание, ремонт и хранение техники — всего, тыс. руб. | I_p | 3 770,0 | 4 495,2 |
| В том числе на запасные части | $\mathcal{Z}_{зч}$ | 2 337,4 | 2 697,1 |
| Себестоимость 1 усл. ремонта, руб. | C_{yp} | 188 500 | 187 300 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | – | 28,8 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | T | – | 3,4 |

Данную таблицу целесообразно представить на листе графической части проекта.

10. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

10.1. Капитальные вложения в реконструкцию пункта технического обслуживания животноводческого оборудования

Потребность в капитальных вложениях при совершенствовании организации технического обслуживания животноводческого оборудования возникает в том случае, если проведенный в первой главе анализ и дальнейшие технологические расчеты свидетельствуют о необходимости строительства (реконструкции) пункта ТО, укомплектования (доукомплектования) его необходимым оборудованием.

Площадь пункта технического обслуживания животноводческого оборудования и необходимость строительных работ рассчитаны в технологической части проекта.

Капитальные вложения определяются как сумма стоимости строительных работ, связанных с созданием пункта ТО, стоимости приобретаемого сервисного оборудования с учетом затрат на его монтаж и пуско-наладочные работы.

Капитальные вложения в организацию технического обслуживания в соответствии с методикой, изложенной в п. 6.1.

10.2. Издержки на техническое обслуживание и ремонт животноводческого оборудования

В технологической части проекта рассчитаны количество и трудоемкость всех видов технического обслуживания животноводческого оборудования, которые являются основой для планирования себестоимости этих работ.

Расчет издержек на проведение технических обслуживаний в проектном варианте $Z_{ТО}^{np}$ производится по формуле

$$Z_{ТО}^{np} = \Phi_o^{np} + M^{np} + H_p^{np},$$

где Φ_o^{np} — фонд оплаты труда слесарей по обслуживанию животноводческого оборудования, руб.;

M^{np} — затраты на материалы и комплектующие для технического обслуживания в животноводстве, руб.;

H_p^{np} — накладные расходы затраты, руб.

Оплата труда включает оплату за все работы, предусмотренные правилами технического обслуживания.

Затраты на заработную плату можно определить по общей трудоемкости выполняемых работ и часовой тарифной ставке слесаря пункта ТО по формуле (6.4).

Трудоемкость работ по обслуживанию животноводческого оборудования определена в технологической части.

Затраты на материалы и комплектующие для технического обслуживания в животноводстве M^{np} могут быть рассчитаны следующим образом:

$$M^{np} = K_m BC_{ож}^{np},$$

где K_m — коэффициент, учитывающий соотношение годовых затрат на материалы и комплектующие при ТО к стоимости животноводческого оборудования ($K_m = 0,02$);

$BC_{ож}^{np}$ — балансовая стоимость животноводческого оборудования по проекту руб. (отражена в технологической карте).

В состав накладных затрат входят расходы на амортизацию и ремонт оборудования, предназначенного для технического обслуживания в животноводстве, включая автопередвижные мастерские для техобслуживания животноводческих ферм, заработную плату (основную и дополнительную) инженерно-технического и вспомогательного персонала инженерной службы, начисления на зарплату этого персонала; затраты на ремонт инструмента, приспособлений и инвентаря; расходы на содержание помещения пункта ТО (амортизация, ремонт, освещение, водоснабжение, отопление); материалы (вспомогательные и обтирочные); расходы по охране труда и технике безопасности и прочие расходы.

Накладные расходы при техническом обслуживании планируются в размере 110 % к оплате труда:

$$H_p^{np} = 1,1 * \Phi_O^{np}.$$

В результате проведенных расчетов можно определить издержки на проведение технических обслуживаний животноводческого оборудования.

10.3. Показатели экономической эффективности совершенствования организации технического обслуживания животноводческого оборудования

Производственный и экономический эффект, получаемый в результате совершенствования организации технического обслуживания животноводческого оборудования, состоит в следующем:

– бесперебойная работа оборудования, на основании чего обеспечивается соблюдение технологических процессов в животноводстве;

– повышение объемов и качества производимой конечной продукции;

– сокращение потерь продукции;

– увеличение межремонтного ресурса, снижение материальных и трудовых затрат на текущий ремонт.

Различные элементы взаимно обуславливают друг друга и обеспечивают, в конечном счете, получение дополнительного дохода.

Практический расчет можно выполнить, рассчитав экономию затрат на ремонт, достигаемую в результате совершенствования организации ТО оборудования животноводства \mathcal{E}_p :

$$\mathcal{E}_p = kZ_p^\phi,$$

где k — коэффициент, характеризующий снижение затрат на ремонт в результате рациональной организации ТО;

Z_p^ϕ — затраты на ремонт оборудования в животноводстве, руб. (по данным предприятия).

Снижение затрат на ремонт при различном исходном уровне организации технического обслуживания может составлять от 5 до 15 % от фактического уровня ($K = 0,05 \dots 0,15$).

В случае отсутствия отдельного учета в предприятии затрат на ремонт оборудования в животноводстве, их можно определить расчетным путем:

$$Z_p^\phi = Z_{ТОР} - Z_{ТО}^{np},$$

где $Z_{ТОР}$ — затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт животноводческого оборудования, руб. (из проектной технологической карты).

Если в результате анализа в предприятии выявлены потери продукции, падеж животных, снижение качества продукции, вызванные простоем технологического оборудования по причине его неисправности, то может быть рассчитана стоимость дополнительной продукции по формуле (1.7).

Годовая экономия определяется в этом случае как сумма экономии затрат на ремонте и дополнительной выручки от продажи продукции.

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_p + C_\delta.$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений в организацию пункта ТО за счет экономии затрат на ремонт и дополнительно полученной продукции определяется по формуле (2.2). Полученные результаты обобщенно можно представить в таблице 10.1.

Таблица 10.1. Экономическая эффективность совершенствования организации ТО оборудования животноводства (пример)

| Показатель | Обозначение | Значение |
|--|-----------------|----------|
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | 1 008,3 |
| Затраты на техническое обслуживание и ремонт животноводческого оборудования, тыс. руб. | Z_{TO}^{np} | 135,6 |
| Экономия затрат на ремонт, тыс. руб. | \mathcal{E}_p | 6,78 |
| Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб. | C_δ | 196,9 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_z | 203,7 |
| Срок окупаемости, лет | T | 4,9 |

Полученные результаты целесообразно отобразить в графической части работы.

11. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

11.1. Капитальные вложения, необходимые для освоения технологии восстановления деталей

Экономическая целесообразность восстановления деталей, узлов, агрегатов проявляется в экономии средств на поддержании машин в работоспособном состоянии. Инженерные решения могут быть направлены как на совершенствование технологии восстановления, так и на создание участка и приобретение нового оборудования для восстановления деталей.

Послеремонтный ресурс деталей зависит от оборудования, используемого при их восстановлении, и качества работы.

Экономическая целесообразность определяется разницей между затратами на восстановление и покупкой новой детали или сопоставлением затрат и убытков, которые могут возникнуть при простое машины.

Если для восстановления необходимо создание участка, приобретение станков, станков или другого оборудования, то определяют капитальные вложения.

Капитальные вложения для внедрения (совершенствования) технологии восстановления детали на действующем предприятии KB состоят, как правило, из стоимости приобретаемого оборудования с учетом затрат на его монтаж и наладку и затрат на изготовление приспособлений.

$$KB = C_{об} + C_{мон} + Z_u,$$

где $C_{об}$ — стоимость приобретаемого оборудования, руб.;

$C_{мон}$ — стоимость работ по монтажу оборудования, руб.;

Z_u — стоимость изготовления приспособления, руб. (см. п. 1.1).

Стоимость работ по монтажу оборудования составляет 10-30 % от цены оборудования в зависимости от сложности работ.

Балансовая стоимость (BC) оборудования, применяемого для восстановления детали, складывается из балансовой стоимости имеющегося оборудования и капитальных вложений.

Кроме того, из бухгалтерской документации предприятия следует установить балансовую стоимость имеющегося в предприятии оборудования, необходимого для восстановления детали по предлагаемой технологии.

Рекомендуется привести перечень всего используемого по технологии оборудования, как имеющегося в предприятии, так и приобретаемого, в виде таблицы (табл. 11.1).

Таблица 11.1. Оборудование, используемое в технологии восстановления

| Наименование | Мощность двигателя, кВт | Балансовая стоимость, руб. |
|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Станок токарно-винторезный BD-920W | 4,2 | 390 000 |
| ... | | |
| Всего | | ... |

Данные о мощности двигателя используемого оборудования необходимы для дальнейших расчетов издержек на восстановление деталей.

11.2. Издержки на восстановление деталей

Издержки на восстановление детали $I_{\text{с}}^{np}$ складывается из оплаты труда, затрат на амортизацию и ремонт используемого оборудования, стоимости электроэнергии и расходного материала, прочих затрат:

$$I_{\text{с}}^{np} = \Phi_{\text{o}} + A + P + Z_{\text{э}} + M + Z_{np},$$

где Φ_{o} — фонд оплаты труда работника на восстановлении детали, руб./шт.;

A — амортизация оборудования, руб./шт.;

P — затраты на ремонт оборудования, руб./шт.;

$Z_{\text{э}}$ — затраты на электроэнергию, руб./шт.;

M — стоимость материалов, руб./шт.;

Z_{np} — прочие расходы, руб./шт.

Затраты на заработную плату работника на восстановлении детали рассчитывают следующим образом:

$$\Phi_{\text{o}} = t_{\text{раб}} C_{\text{ч}} K_{\text{д}} K_{\text{о}},$$

где $t_{\text{раб}}$ — трудоемкость работ по восстановлению детали (штучная норма времени), чел-ч/шт. (приведена в маршрутной технологии в технологической части работы);

$C_{\text{ч}}$ — тарифная ставка работника соответствующего разряда, руб./ч;

$K_{\text{д}}$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_{\text{д}} = 1,3-1,6$);

$K_{\text{о}}$ — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Амортизация используемого оборудования определяется исходя из балансовой стоимости оборудования, нормы его амортизации и загрузки в технологическом процессе восстановления деталей:

$$A = \frac{BC \cdot H_a \cdot t_{об}}{100 \cdot T_z},$$

где BC — балансовая стоимость оборудования, применяемого для восстановления детали, руб.

H_a — норма амортизации оборудования, % ($H_a = 8\%$);

$t_{об}$ — время работы оборудования на восстановлении детали, ч/шт. (принимается из разработанной технологической карты на восстановление детали);

T_z — нормативная годовая загрузка оборудования, ч ($T_z = 600-1\ 000$ ч).

Затраты на обслуживание и ремонт используемого оборудования определяются исходя из балансовой стоимости оборудования, нормы отчислений на его ремонт и загрузки в технологическом процессе восстановления деталей:

$$P = \frac{BC \cdot H_p \cdot t_{об}}{100 \cdot T_{год}},$$

где H_p — норма отчислений на обслуживание и ремонт оборудования, % ($H_p = 5\%$).

Затраты на электроэнергию, расходуемую для восстановления детали, определяются по формуле (6.7).

Стоимость материалов, необходимых для восстановления детали (присадочная проволока, притирочная паста и др.), определяется исходя из необходимого по технологии количества материала и его цены:

$$M = Q_m C_m,$$

где Q_m — количество материала, ед.;

C_m — цена применяемого материала, руб./ед.

Прочие расходы, как подтверждает практический опыт, можно принять в размере 5 % от прямых издержек:

$$Z_{пр} = 0,05(\Phi_o + A + P + Z_j + M).$$

После расчета затрат на восстановление детали определяют экономическую эффективность внедрения данной технологии на предприятии.

11.3. Показатели экономической эффективности внедрения технологии восстановления деталей

Исходная ситуация в предприятии до внедрения проектируемой технологии восстановления может быть различной, например:

- применялась иная технология восстановления;
- изношенные детали не восстанавливались, осуществлялась их замена на новые;
- использовались услуги стороннего предприятия по восстановлению деталей.

В первом случае за базу сравнения принимается существующая технология восстановления. Годовая экономия \mathcal{E}_2 определяется путем сопоставления себестоимости восстановления по различным технологиям с учетом остаточного ресурса восстанавливаемых деталей:

$$\mathcal{E}_2 = \left(\frac{I_6^\phi}{r^\phi} - \frac{I_6^{np}}{r^{np}} \right) N^{np},$$

где I_6^ϕ, I_6^{np} — издержки на восстановление детали, соответственно, по базовой и проектной технологиям, руб./шт.;

r^ϕ, r^{np} — коэффициент, учитывающий остаточный ресурс восстанавливаемой детали соответственно по базовой и проектной технологиям (как показывает практический опыт, ресурс детали обычно подлежит восстановлению на 60-80 %, то есть $P = 0,6...0,8$);

N^{np} — годовая программа восстановления деталей по проекту, шт.

При определении годовой программы можно предусмотреть возможность восстановления деталей не только для собственного парка техники, но и оказание услуг сторонним предприятиям.

В случае замены изношенной детали на новую, годовая экономия определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}_2 = \left(C_n - \frac{I_6^{np}}{r^{np}} \right) N^{np},$$

где C_n — цена приобретения новой детали, руб./шт.

Если для восстановления детали до внедрения предлагаемой технологии прибегали к услугам стороннего сервисного предприятия, то годовая экономия рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_2 = \left(\frac{C_{yc}^{сер}}{r^{сер}} - \frac{I_e^{np}}{r^{np}} \right) N^{np},$$

где $C_{yc}^{сер}$ — цена услуг сервисного предприятия по восстановлению детали с учетом затрат на транспортировку, руб./шт.;
 $r^{сер}$ — коэффициент, учитывающий остаточный ресурс детали, восстанавливаемой на сервисном предприятии.

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле

$$T = \frac{KB}{\mathcal{E}_2}.$$

Конечные результаты обоснования экономической эффективности предложенной технологии восстановления детали следует представить в виде таблицы 11.2.

Таблица 11.2. Экономическая эффективность технологии восстановления детали (пример)

| Показатель | Обозначение | Значение |
|--|-----------------|----------|
| Дополнительные капитальные вложения, тыс. руб. | KB | 410,0 |
| Себестоимость восстановления детали, руб./шт. | I_e^{np} | 21 000 |
| Годовая программа восстановления деталей, шт. | N^{np} | 58 |
| Послеремонтный ресурс, % | r^{np} | 80 |
| Цена приобретения новой детали, руб./шт. | C_n | 28 500 |
| Годовая экономия, тыс. руб. | \mathcal{E}_2 | 130,5 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | T | 3,1 |

Данную таблицу целесообразно отразить на листе графической части работы.

12. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА УЧАСТКА ПО РЕМОНТУ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ТЕХНИКИ

12.1. Затраты на создание и функционирование участка

При проектировании станции технического обслуживания, участка по ремонту техники определяют потребность в капитальных вложениях на строительство здания, приобретение и монтаж оборудования (KB) по методике, приведенной в п. 8.1.

Затраты на оказание услуг по техническому обслуживанию, ремонту Z_p определяются по формуле

$$Z_p = \Phi_o + A + P + Z_э + Z_m + Z_{зч} + Z_{орг} + Z_{пр},$$

где Φ_o — фонд оплаты труда основного производственного персонала, руб.;

A — затраты на амортизацию оборудования, руб.;

P — затраты на ремонт оборудования, руб.;

$Z_э$ — затраты на электроэнергию, руб.;

Z_m — затраты на топливо-смазочные материалы для проведения ремонта и обкатки техники, руб.;

$Z_{зч}$ — затраты на запасные части, руб.;

$Z_{орг}$ — затраты на организацию производства и управление, руб.;

$Z_{пр}$ — прочие расходы по проекту, руб.

Объем оказываемых услуг, их трудоемкость рассчитаны в технологической части.

Затраты на заработную плату можно определить по трудоемкости выполняемых работ и часовой тарифной ставке среднего разряда.

$$\Phi_o = T_{раб} C_ч K_о K_o,$$

где $T_{раб}$ — трудоемкость ремонтных работ по проекту, чел-ч;

$C_ч$ — тарифная ставка по среднему разряду, руб./ч;

$K_о$ — коэффициент, учитывающий доплаты за качество и результаты работы в зависимости от её вида ($K_о = 1,3-1,6$);

K_o — коэффициент отчислений в социальные фонды.

Амортизация и затраты на ремонт оборудования определяются, соответственно, по формулам (1.3) и (1.4).

Затраты на электроэнергию по формуле (6.7).

Затраты на топливо-смазочные материалы по проекту определяются исходя из рассчитанного в технологической части работы количества ремонтно-обслуживающих воздействий, норм расхода топливо-смазочных материалов на обслуживание и ремонт [21] и цены соответствующего вида материала. Итоговый расчет затрат на топливо-смазочные материалы целесообразно привести в таблице (см. табл. 5.2).

Затраты на запасные части, ремонтные и вспомогательные материалы для проведения ремонта исходя из сложившейся практики составляют 150 % от суммы остальных прямых затрат:

$$Z_{зч} = 1,5(\Phi_o + A + P + Z_э + Z_m).$$

Затраты на организацию производства и управление составляют 15 % от прямых издержек:

$$Z_{орг} = 1,5(\Phi_o + A + P + Z_э + Z_m + Z_{зч}).$$

Прочие расходы составляют 5 % от прямых затрат на ремонт:

$$Z_{пр} = 0,05(\Phi_o + A + P + Z_э + Z_m + Z_{зч}).$$

Для проектируемых станций технического обслуживания калькуляционной единицей является один час услуг.

В узко специализированных подразделениях, выполняющих однотипные виды работ (например, ремонт двигателей определенной марки, топливных насосов, шиномонтаж колес автотракторной техники и т.п.), калькуляционной единицей является данный вид ремонта. Программа работ N^{np} рассчитана в проектной части.

12.2. Обоснование экономической эффективности оказания услуг по ремонту, техническому обслуживанию

Себестоимость нормо-часа определяется следующим образом:

$$C_{нч} = \frac{I_p}{T_{раб}}.$$

Себестоимость ремонта C_p определяется следующим образом:

$$C_p = \frac{I_p}{N^{np}}.$$

Цена услуг C рассчитывается исходя из себестоимости и плановой рентабельности услуг:

$$Ц_{НЧ} = C_{НЧ} \left(1 + \frac{P_y}{100} \right) \text{ или } Ц_P = C_P \left(1 + \frac{P_y}{100} \right),$$

где P_y — планируемая рентабельность услуг, %.

В современных условиях нормальной является рентабельность на уровне 25-30 %.

Выручка сервисного предприятия планируется следующим образом:

$$B = T_{\text{раб}} Ц_{НЧ} \text{ или } B = N^{np} Ц_P.$$

Прибыль представляет собой разницу между выручкой и издержками сервисного предприятия:

$$П = B - З_p.$$

Самостоятельные коммерческие предприятия уплачивают налог на прибыль в соответствии с Налоговым кодексом РФ. Сумма налога исчисляется следующим образом:

$$H = \frac{C_n П}{100},$$

где C_n — ставка налога на прибыль, % (для индивидуальных предпринимателей и предприятий, находящихся на упрощенной системе налогообложения составляла 6 %; для обычных категорий плательщиков 20 %).

Чистая прибыль представляет собой прибыль, остающуюся после уплаты налога:

$$ЧП = П - H.$$

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле

$$T = \frac{KB}{ЧП}.$$

Удовлетворяющим современным экономическим требованиям является срок окупаемости капитальных вложений в пределах 5-8 лет.

В случае оценки долгосрочных проектов с большими объемами капитальных вложений целесообразно использовать методики дисконтирования доходов и затрат по проекту, расчета показателей чистого дисконтированного дохода и дисконтированного срока окупаемости.

Чистый дисконтированный доход определяется по формуле:

$$ЧДД = \sum_{i=1}^n \frac{ЧП + A}{(1+d)^i} - KB,$$

- где i — год расчетного периода ($i = 1, i = 2, i = 3$, и т.д.)
 n — продолжительность расчетного периода (принимается в рамках ожидаемого срока окупаемости как правило 5 лет);
 d — ставка дисконта;

Ставка дисконта определяется по формуле

$$d = \frac{1+r}{1+I},$$

- где r — процентная ставка банка (в виде коэффициента, например $r = 0,16$);
 I — среднегодовой темп инфляции (в виде коэффициента, например, $I = 0,09$).

Конечные результаты обоснования эффективности создания цеха по обслуживанию или ремонту следует представить в виде таблицы 12.1.

Таблица 12.1. Экономическая эффективность создания станции технического обслуживания автомобилей (пример)

| Статья затрат | Обозначение | Значение |
|--|-------------|----------|
| Капитальные вложения, тыс. руб. | KB | 6 672,0 |
| Годовые издержки предприятия на выполнение услуг по техническому обслуживанию и ремонту, тыс. руб. | Z_p | 7 250,0 |
| Выручка от оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту, тыс. руб. | B | 8 640,0 |
| Прибыль от продажи услуг, тыс. руб. | Π | 1 390,0 |
| Чистая прибыль предприятия, тыс. руб. | $ЧП$ | 1 306,6 |
| Рентабельность услуг, % | P_y | 19,0 |
| Чистый дисконтированный доход, руб. | $ЧДД$ | 996,6 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, лет | T | 5,1 |

Эту методику можно использовать и при обосновании предыдущих тем, если происходит освоение нового вида производства, капитальные вложения и предполагаемый срок их окупаемости относительно велики.

13. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

13.1. Сущность энергетической оценки технологий производства

Наряду с традиционными экономическими методами оценки эффективности производства сельскохозяйственной продукции посредством показателей в денежной оценке существует метод энергетической оценки, который позволяет сравнивать различные технологии в растениеводстве и животноводстве с точки зрения энергетических ресурсов.

Энергетический метод оценки технологий производства сводится к определению энергетических затрат как на производство продукции, так и энергетической ценности полученной продукции. Энергетический метод более устойчив, так как, в отличие от оценки технологий в стоимостном выражении, не зависит от влияния ценового фактора, уровня инфляции, конкуренции. Суть его в том, что все затраты на производство и сама продукция оцениваются через энергетические коэффициенты, выраженные в мегаджоулях.

Энергетические затраты на производство продукции подразделяют на прямые и косвенные. Прямые включают непосредственный расход энергоносителей: топлива, электроэнергии, тепловой энергии. Косвенные учитывают энергию, овлеченную в средствах производства: машинах, оборудовании, семенах, кормах, удобрениях, зданиях и сооружениях. В энергетический эквивалент переводят и затраты живого труда.

Основой анализа энергетической эффективности служит технологическая карта в целом и(или) отдельная операция.

Для проведения энергетической оценки технологии производства сельскохозяйственной продукции необходимо:

- провести расчёт затрат совокупной энергии на производство продукции;

- определить энергию, аккумулированную в продукции;

- рассчитать основные показатели энергетической эффективности;

Затраты совокупной энергии на производство рассчитывают по статьям:

- основные средства производства (тракторы, сельскохозяйственные машины, оборудование, транспорт);

- оборотные средства (топливо, электроэнергия, семена, удобрения, корма и т.д.);

- трудовые ресурсы (затраты труда разных категорий работников).

Для определения энергии аккумулированной в продукции необходимо знать выход основной и побочной продукции и их энергетическую ценность.

Энергетическая оценка эффективности производства или отдельной технологической операции проводится по следующим показателям:

1. Чистый энергетический доход определяют как разницу между содержанием энергии в выходе продукции и общим затратам на ее производство.

2. Коэффициент энергетической эффективности — отношение чистого дохода к энергозатратам.

3. Биоэнергетический коэффициент — отношение полученной с продукцией энергии к энергии, затраченной на её производство.

4. Энергетическая себестоимость — затраты энергии на единицу продукции.

Сравнительная энергетическая оценка может проводиться и по отдельным операциям, в этом случае сравнивают удельные затраты энергии на гектар.

13.2. Методика энергетической оценки технологий

Расчёт энергозатрат начинается с анализа технологической карты. Методика расчета энергетической оценки технологических процессов разработана ВИМ [7, 8, 31]. Полные удельные энергозатраты E рассматриваемых технологий определяются суммированием энергозатрат на каждую технологическую операцию E_i :

$$E = \sum_{i=1}^{i=n} E_i .$$

Затраты совокупной энергии по операциям определяют по формуле

$$E_i = E_n + E_{об} + \frac{E_{ж} + E_{Т,М} + E_{зд}}{W_{ч}} ,$$

где E_n — прямые затраты энергии, выраженные расходом топлива, электроэнергии и тепла, МДж/га или МДж/т;

E_o — затраты энергии, овеществленной в оборотных средствах, МДж/га или МДж/т;

$E_{ж}$ — энергетические затраты живого труда, МДж/ч;

E_T, E_M — соответственно, энергоёмкость энергетических средств и машин в единицу времени, МДж/ч;

$W_{ч}$ — часовая производительность агрегата, га/ч или т/ч.

Прямые удельные затраты энергии (МДж/га или МДж/т) при выполнении технологической операции:

$$E_n = G_{T,\varepsilon} \cdot e_{T,\varepsilon},$$

где $G_{T,\varepsilon}$ — расход топлива или электроэнергии на единицу выполненного объема работ, кг/га, кг/т, кВт-ч/т;

$e_{T,\varepsilon}$ — энергосодержание топлива, энергоносителя (автотракторного топлива — МДж/кг, электроэнергии — МДж/кВт-ч).

Энергетический эквивалент энергоносителя учитывает дополнительный расход энергии на его добычу, производство и транспортировку [7, 8, 31].

Удельные затраты энергии, овеществленной в оборотных средствах, определяют:

$$E_{об} = \frac{H_o \cdot \alpha_o}{T_o},$$

где H_o — норма расхода на единицу работы, продукции, ц/га (ц/т);

α_o — энергетический эквивалент соответствующего вида ресурса, МДж/ц [7, 8, 31];

T_o — срок действия соответствующего вида ресурса, МДж/ц (минеральные удобрения, гербициды, семена, корма, сырье — 1 год; органические удобрения — 3 года, известь — 4 года).

Особенности подсчёта энергоёмкости в животноводстве заключается в том, что для кормов энергетические эквиваленты зависят от их происхождения. Корма собственного производства могут быть с меньшими энергозатратами, чем покупные.

Энергетические затраты живого труда:

$$E_{ж} = \Pi_1 \cdot \alpha_{ж1} + \Pi_2 \cdot \alpha_{ж2},$$

где Π_1, Π_2 — число основного (трактористов, комбайнеров и так далее) и вспомогательного (сеяльщики, грузчики, другие рабочие) обслуживающего персонала, чел.;

Энергоёмкость энергетического средства (трактора, электродвигателей) и машины, приходящаяся на 1 ч работы:

$$E_{T,M} = \frac{M_{T,M} \cdot \alpha_{T,M}}{100} \cdot \frac{(A_{T,M} + P_{T,M})}{T_{\text{г-Т,М}}},$$

- где $M_{T,M}$ — масса трактора, машины, оборудования, кг;
 $\alpha_{T,M}$ — энергетический эквивалент трактора, машины, оборудования, МДж/кг;
 $A_{T,M}$ $P_{T,M}$ — соответственно, отчисления на амортизацию и техническое обслуживание и ремонт трактора, машины, оборудования, %;
 $T_{\text{г-Т,М}}$ — нормативная годовая загрузка трактора, машины, оборудования, час.

Энергоемкость зданий и сооружений, МДж/т:

$$E_{\text{зд}} = \frac{F_{\text{зд}} \cdot \alpha_{\text{зд}} \cdot A_{\text{зд}}}{100 \cdot T_{\text{зд}}},$$

- где $F_{\text{зд}}$ — площадь производственного здания, сооружения, м²;
 $\alpha_{\text{зд}}$ — энергетический эквивалент здания, сооружения, МДж/м²;
 $A_{\text{зд}}$ — норма амортизации, %;
 $T_{\text{зд}}$ — период использования помещения при работающем оборудовании в году, час.

Энергия, аккумулированная в произведенной продукции (Π), определяется следующим образом:

$$\Pi = Q \cdot e \cdot 10^3,$$

- где Q — объем произведенной продукции, т;
 e — энергетический эквивалент продукции, ГДж/т

Энергетическая оценка эффективности производства или отдельной технологической операции состоит в сопоставлении затрат энергии с количеством энергии в полученной продукции.

Конечные результаты обоснования энергоэффективности следует представить в виде таблицы 13.1.

Таблица 13.1. Сравнительная энергетическая эффективность технологий возделывания многолетних трав (пример)

| Показатель | Варианты | |
|--|-------------|-----------|
| | фактический | проектный |
| Урожайность (за три года пользования), т/га: | | |
| – зеленой массы | 33 | 58 |
| – сена | 8 | 14 |
| Затрачено энергии, ГДж/га | 36,3 | 50 |
| Получено энергии с урожаем, ГДж/га | 104,2 | 187,5 |
| Чистый энергетический доход, ГДж/га | 67,9 | 137,5 |
| Чистый энергетический доход, в среднем в год, ГДж/га | 33,9 | 68,7 |
| Коэффициент энергетической эффективности | 1,87 | 2,75 |
| Биоэнергетический коэффициент посева | 2,87 | 3,76 |
| Энергетическая себестоимость, ГДж/т: | | |
| – зеленой массы | 1,1 | 0,86 |
| – сена | 4,5 | 3,57 |

Данную таблицу целесообразно представить на листе графической части проекта.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бизнес-планирование в дипломных проектах по агроинженерии [Текст : непосредственный] / А.Д. Ананьин, Г.П. Юхин, Г.Ф. Нешитая. — М. : КолосС, 2007.

2. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции [Текст : непосредственный] / А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков и др.; под ред. А.А. Курочкина. — М. : КолосС, 2006.

3. Дубровин, И.А. Экономика и организация производства [Текст : непосредственный] : учебное пособие / И.А. Дубровин, Л.Р. Есина, И.П. Стуканова; под общ. ред. проф. И.А. Дубровина. — 3-е изд, доп. и перераб. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2008.

4. Колобова, А.И. Организация производства на предприятиях АПК [Текст : непосредственный]: учеб. пособие для вузов / А.И. Колобова. — 3-е изд., доп. и перераб. — Барнаул : АГАУ, 2008. — 397 с.

5. Кормаков, Л.Ф. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства. Организационно-экономический аспект [Текст : непосредственный] / Л.Ф. Кормаков, Л.С. Орстик. — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. — 252 с.

6. Курсовое проектирование по экономике и организации производства на предприятиях АПК : учебное пособие для вузов / В. Т. Водяников, Н. А. Серeda, Т. М. Василькова [и др.] ; Под редакцией доктора экономических наук, профессора В. Т. Водяникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-7976-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183139> (дата обращения: 14.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Нечаев, В.И. Организация производства и предпринимательской деятельности в АПК : учебник для вузов [Текст : непосредственный] / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов. — М. : КолосС, 2008. — 312 с.

8. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте [Текст : непосредственный] : методические рекомендации. — Министерство транспорта РФ, 2008. — 50 с.

9. Об утверждении Методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях» [Текст : электронный] / Утверждено Приказом Минсельхоза РФ от 6 июня 2003 г. № 792 // Информационно-правовая

система «Гарант-Максимум»: НПП «Гарант-Сервис-Университет». — Режим доступа: локальный. — Дата обновления: 16.11.2013.

10. Оптимизация инфраструктуры ремонтно-обслуживающей базы АПК [Текст : непосредственный] / В.И. Черноиванов, С.А. Горячев, Л.М. Пильщиков и др. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 52 с.

11. Опыт региональных сервисных центров по оказанию инженерно-технических услуг [Текст : непосредственный] / И.Г. Голубев, П.И. Носихин, А.Ю. Фадеев. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. — 41 с.

12. Организация и технология технического сервиса машин [Текст : непосредственный] : учеб. пособие для вузов / В.В. Варнаков и др. — М.: КолосС, 2007. — 277 с.

13. Организация и управление производством на сельскохозяйственных предприятиях [Текст : непосредственный] : учебник для вузов; под ред В.Т. Водяникова. — М.: КолосС, 2005. — 506 с.

14. Организация сельскохозяйственного производства и менеджмент [Текст : непосредственный] : учебник для вузов / Шакиров Ф.К., Королев Ю.Б., ред. — М.: КолосС, 2008. — 607 с.

15. Организация технического сервиса в АПК: альбом наглядных пособий [Текст : непосредственный] / М.М. Максимов, Т.М. Василькова, Н.А. Серeda и др. — Кострома: КГСХА, 2013. — 232 с.

16. Практикум по организации и управлению производством на сельскохозяйственных предприятиях [Текст : непосредственный] / В.Т. Водяников, ред. — М.: КолосС, 2007. — 448 с.

17. Практикум по организации предпринимательской деятельности в АПК [Текст : непосредственный]; под ред. В.И. Нечаева. — М.: КолосС, 2008. — 255 с.

18. Практикум по экономике и организации сельскохозяйственного производства [Текст : непосредственный]; под ред. А.Э. Сагайдака. — М.: КолосС, 2008. — 335 с.

19. Серeda, Н.А. Организация деятельности ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия [Текст : непосредственный] : практикум / Н.А. Серeda, Т.И. Павлушина. — 2-е издание, переработанное. — Кострома : Костромская ГСХА, 2012. — 34 с.

20. Справочник экономиста-аграрника [Текст : непосредственный]; под ред. Т.М. Васильковой, В.В. Маковецкого, М.М. Максимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2010. — 528 с.

21. Справочник по экономике и управлению в АПК /

Т. М. Василькова, В. В. Маковецкий, М. М. Максимов [и др.]. — Москва : ООО Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2022. — 836 с. — ISBN 978-5-00129-232-6. — EDN RFDULK.

22. Технический сервис — опыт и перспективы развития [Текст : непосредственный]; под общ. ред. акад. Ю.А. Конкина: научное издание. — М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. — 340 с.

23. Техническое обслуживание, ремонт и обновление сельскохозяйственной техники в современных условиях [Текст : непосредственный] / В.И. Черноиванов и др. — М. : «Росинформагротех», 2008. — 148 с.

24. Третьяк, Л.А. Экономика сельскохозяйственной организации [Текст : непосредственный] : учебное пособие / Л.А. Третьяк, Н.С. Белкина, Е.А. Лиховцова. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2010. — 400 с.

25. Филатов, О.К. Экономика предприятий, организаций [Текст : непосредственный] / О.К. Филатов, Г.Ф. Рябова, Е.В. Минаева; под ред. О.К. Филатовова. — М. : Финансы и статистика, 2008.

26. Экономика и организация предприятий АПК [Текст : непосредственный] : нормативно-справочные материалы; под ред. Т.М. Васильковой, М.М. Максимова. — Кострома : Костромская ГСХА, 2012. — 430 с.

27. Экономика и организация предприятий АПК [Текст : электронный] : справочник / Т.М. Василькова, М.М. Максимов, А.А. Васильков и др. 2-е изд. — Кострома : Костромская ГСХА, 2011. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

28. Экономика сельского хозяйства : учебник / В. Т. Водяников, Е. Г. Лысенко, Е. В. Худякова [и др.] ; под редакцией В. Т. Водяникова. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1841-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211997> (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

29. Экономическая оценка проектных решений в агроинженерии : учебник / В. Т. Водяников, Н. А. Середина, О. Н. Кухарев [и др.] ; под редакцией В. Т. Водяникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3676-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206843> (дата обращения: 14.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Экономическая эффективность модернизации сельскохозяйственной машины (пример расчета)

| Показатель | Обозначение | Варианты | |
|---|------------------|--------------------|--------------------|
| | | базовый | проектный |
| <i>Исходные данные</i> | | | |
| Объем работы, га | Q | 100 | 100 |
| Часовая производительность агрегата, га/час | $W_{\text{ч}}$ | 5,0 | 6,0 |
| Балансовая стоимость, руб.: трактора с.-х. машины | B_c | 640 000 144 000 | 640 000 159 000 |
| Норма амортизации, %: трактора с.-х. машины | H_a | 9,1 14,2 | 9,1 14,2 |
| Нормы отчислений на ТО и ремонт, %: трактора с.-х. машины | H_p | 13,0 17,2 | 13,0 17,2 |
| Годовая загрузка, ч.: трактора с.-х. машины | T_z | 1 300 200 | 1 300 200 |
| Расход топлива, кг/га | K_m | 7,0 | 5,8 |
| Комплексная цена топлива, руб./кг | C_m | 39,0 | 39,0 |
| Тарифная ставка, руб. /ч.: тракториста вспомогательного рабочего | T_c | 60 40 | 60 40 |
| Коэффициент доплат: тракториста вспомогательного рабочего | K_o | 1,6 1,3 | 1,6 1,3 |
| Коэффициент отчислений в фонды социального страхования | K_o | 1,27 | 1,27 |
| <i>Расчетные показатели</i> | | | |
| Затраты труда, чел.-ч | Z_m | 0,2 | 0,16 |
| Фонд оплаты труда с отчислениями, руб.: тракториста вспомогательного рабочего | Φ_o | 23,38 13,21 | 19,51 10,57 |
| Амортизационные отчисления, руб.: трактора с.-х. машины | A | 8,96 20,45 | 7,47 18,82 |
| Затраты на ТО и ремонт, руб.: трактора с.-х. машины | P | 12,8 24,77 | 10,67 22,79 |
| Стоимость топливо-смазочных материалов, руб. | C_m | 273,0 | 226,2 |
| Итого эксплуатационных издержек, руб./га | $I_{\text{зуд}}$ | 376,57 | 316,03 |
| Годовая экономия, руб.: на 1 га на весь объем | \mathcal{E}_z | – – | 60,54 6 054,0 |
| Затраты на модернизацию, руб. | Z_m | – | 15 000 |
| Срок окупаемости, лет | T | – | 2,5 |

Приложение Б

Форма технологической карты на производство продукции растениеводства

| Производственный процесс (операция), ед. | Объем работ, ед. | Состав агрегата | | Сменная норма выработки, ед. | Норма расхода топлива, кг/ед. | Время работы в год, нормо-мен | Расход топлива на ед. работ, кг | Балансовая стоимость, руб. | | Годовые эксплуатационные издержки, руб. | в том числе | | | |
|--|------------------|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|---|-------------|---------|--------------|-------------------|
| | | марка трактора | марка с.-х. машины | | | | | трактора | с.-х. машины | | амортизация | ТО и ТР | оплата труда | стоимость топлива |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Приложение В

Форма технологической карты на производство продукции животноводства и переработку сельскохозяйственной продукции

| Производственный процесс (операция), ед. | Объем | | Наименование машин и оборудования | Мощность электродвигателя, кВт | Производительность, ед./ч | Время работы машины, часов | | Расход электроэнергии, кВт-ч | Балансовая стоимость, руб. | Годовые эксплуатационные издержки, руб. | в том числе | | | |
|--|--------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------|------------------------------|----------------------------|---|-------------|---------|--------------|--------------------------|
| | в сутки, ед. | за год, ед. | | | | в сутки | в год | | | | амортизация | ТО и ТР | оплата труда | стоимость электроэнергии |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Приложение Г

Экономия топлива в результате энергосберегающих приемов эксплуатации нефтехранилищ

| Мероприятие | Достижимый результат | Экономия топлива (масел), % |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Исключение неполного (20-60 %) заполнения резервуаров | Снижение испарения | 0,6–1,0 |
| Своевременный ремонт нефтехранилищ, трубопроводов, устройств заправки топливом | Снижение потерь | 0,1–2,0 |
| Замена подручных средств заправки жидким топливом на механизированные, оборудованные шлангом с раздаточным краном | Снижение разлива и испарения | 0,1–0,3 |
| Устройство специальных емкостей для улавливания паров (дыхания) топлива в резервуарах при колебаниях температуры | Ликвидация потерь от испарения | 0,6–1,6 |
| Установка на резервуарах клапанов для обеспечения герметичности хранения жидкого топлива при избыточном давлении | Ликвидация потерь от испарения | 0,3–0,8 |
| Окраска резервуаров в светлый цвет | Снижение испарения | 1,0–6,5 |
| Использование насоса-дозатора и раздаточных рукавов с краном для заливки масла | Снижение разлива | 4,0–10,0 |
| Установка приборов измерения и учета топлива, организация оборудованной лаборатории | Повышение точности учета топлива | 0,3–1,2 |

Учебно-теоретическое издание

Оценка экономических обоснований технических решений : учебное пособие / сост. Т.М. Василькова, Н.А. Серeda. — Караваево : Костромская ГСХА, 2023. — 88 с. ; 20 см. — 10 экз. — Текст непосредственный.

Учебное пособие издается в авторской редакции

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" 156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34

Компьютерный набор. Подписано в печать _____. Заказ № 573.
Формат 60x84/16. Тираж 10 экз. Усл. печ. л. 5,12. Бумага офсетная.
Отпечатано _____.

вид издания: первичное (электронная версия)
(редакция от 19.06.2023 № 573)

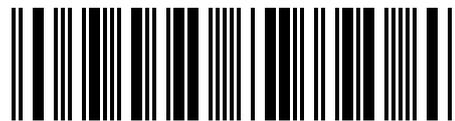
Отпечатано с готовых оригинал-макетов в академической типографии на цифровом дубликаторе. Качество соответствует предоставленным оригиналам.

(Электронная версия издания - I:\подразделения \рио\издания 2023\573.pdf)



2023*573

ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА



2023*573

(Электронная версия издания - I:\подразделения \рио\издания 2023\573.pdf)