6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕХАНИЗАЦИИ МТФ

Реконструкция животноводческих ферм и комплексов проводится с целью внедрения с целью внедрения комплексной механизации производственных процессов. Механизация животноводства связана с большими капиталовложениями, поэтому предложения производству по совершенствованию производственных процессов должны быть всесторонне экономически обоснованы.

6.1 Годовой объем производства животноводческой продукции:

$$Q_г = n_г \cdot B, \qquad (6.1)$$

где $Q_г$ - годовой объем производства, ц./год;

$n_г$ - среднегодовое поголовье, гол.;

B - продуктивность одного животного, ц/год.

$n_г^c = n_г^n = 1182$ гол.

$B^c = 50{,}58$ ц/год.

$B^n = 52{,}0$ ц/год.(с. ПЗ)

$Q_г^c = 1182 \cdot 50{,}58 = 59796$ ц/год.

$Q_г^n = 1182 \cdot 52{,}00 = 61464$ ц/год.

6.2 Затраты труда

Затраты труда на производство продукции животноводства определим исходя из численности обслуживающего персонала.

Численность основных производственных рабочих и их квалификация устанавливается исходя из графика загрузки проектируемых машин и оборудования и норм обслуживания животных одним работником.

По данным хозяйства при существующей механизации

$L^c = 56$ чел.

В том числе:

Доярок - 40 чел. ($L^c_д = 40$)

Скотников - 5. чел ($L^c_{ск} = 5$ чел)

Механизаторов - 4 чел ($L^c_м = 4$ чел)

Операторов - 7 чел. ($L^c_{оп} = 7$ чел)

Предполагаемая механизация МТФ требует 44 человек обслуживающего персонала.

$L^n = 44$ чел

В т.ч. $L^n_д = 30$ чел

$L^n_{ск} = 5$ чел

$L^n_м = 3$ чел

$L^n_{оп} = 6$ чел

где $\ell_{ос}$ - численность основных производственных рабочих;

$n_{об}$ - потребное число основных рабочих, чел.;

n_y - норма обслуживания животных одним человеком, гол./чел.;

6.2.1 Затраты труда и его производительность

6.2.2 Затраты труда на производственном процессе рассчитываются из выражения:

$$H_г = L^д \cdot Ф^д + L^с \cdot Ф^с + L^м \cdot Ф^м + L^о \cdot Ф^о, \qquad (6.2)$$

где $H_г$ - затраты труда, чел.·ч/год;

$Ф^д, Ф^с, Ф^м, Ф^о$ - действительный фонд рабочего времени одного работника, ч.

$Ф^д = Ф^о = 2190$ ч/год;

$Ф^{ск} = 1825$ ч/год;

$Ф^м = 2190$ ч/год;

$$H_Г^с = 40 \cdot 2190 + 5 \cdot 1825 + 4 \cdot 2190 + 7 \cdot 2190 =$$
$$= 87600 + 9125 + 8760 + 15330 = 120815 \, чел. \cdot ч / год;$$

$$H_Г^с = 30 \cdot 2190 + 5 \cdot 1825 + 3 \cdot 2190 + 6 \cdot 2190 =$$
$$= 65700 + 9125 + 6570 + 13140 = 94535 \, чел. \cdot ч / год.$$

6.2.2. На основании общих затрат труда определим удельные затраты:

$$H_y = \frac{H_г}{Q^г_{усл}}, \qquad (6.3)$$

где H_y - затраты на единицу продукции, чел.·ч/ц.

$$H^c_y = \frac{120185}{59790} = 2{,}01 \text{ чел.·ч/ц.}$$

$$H^n_y = \frac{94535}{61460} = 1{,}54 \text{ чел.·ч/ц.}$$

6.2.3 Производительность труда (P_m) является величиной, обработанной трудоёмкости, показывающей, сколько произведено продукции одним человеком в единицу времени:

$$P_m = \frac{Q^г_{усл}}{H_г}, \qquad (6.4)$$

$$P^c_m = \frac{59790}{120185} = 0{,}5 \text{ ц/ чел.·ч.}$$

$$P^n_m = \frac{61460}{94535} = 0{,}65 \text{ ц/ чел.·ч.}$$

6.2.4 Рост производительности труда определяется по формуле:

$$P = \frac{\left(P^n_m - P^c_m\right)}{P^n_m} \cdot 100, \qquad (6.5)$$

$$P = \frac{(0{,}65 - 0{,}5)}{0{,}65} \cdot 100 = 23{,}4\%.$$

6.3 Эксплуатационные затраты

Внедрение новых средств механизации уменьшает долю оплаты труда в общих затратах производства, но при этом повышается удельный вес прошлого труда. Обязательным условием роста производительности труда должно быть общее снижение совокупных затрат.

При осуществлении комплексной механизации производственных процессов денежно-материальные издержки на производство животноводческой продукции складываются из суммы следующих статей затраты:

$$S_г = S_з + S_а + S_{р.то} + S_э^m + S_{тсм} + S_{пр} \ , \qquad (6.6)$$

где $S_г$ - сумма эксплуатационных затрат, руб./год;

$S_з$ - оплата труда работников, руб./год;

$S_а$ - амортизационные отчисления на средства механизации, руб./год;

$S_{р.то}$ - затраты на ремонты и техобслуживания средств механизации, руб./год;

$S_э^m$ - стоимость расходуемой технологической электроэнергии, руб./год;

$S_{тсм}$ - стоимость расходуемых топливо-смазочных материалов, руб./год;

$S_{пр}$ - прочие эксплуатационные расходы, руб./год.

6.3.1 Оплата труда работников на технологическом процессе рассчитывается по формуле:

$$C_з = (m_ч^д \cdot H_Г{}^д + m_ч^{ск} \cdot H_Г{}^{ск} + m_ч^м \cdot K_д^м \cdot H_Г^м + m_ч^{оп} \cdot H_Г^{оп}) \cdot K_{соц.с}, \quad (6.7)$$

где $m_ч^д, m_ч^{ск}, m_ч^м, m_ч^{сл}$ - тарифная ставка для доярок, скотников, операторов, механизатора соответствующих разрядов руб./ч; $m_ч^д = 14{,}2$ руб./ч; $m_ч^{ск} = 13{,}0$ руб./ч; $m_ч^{оп} = 14{,}7$ руб./ч; $m_ч^м = 15{,}0$ руб./ч.

$K_д$ - коэффициент, учитывающий доплаты механизатору, $K_д = 1{,}25$;

$K_{соц.с}$ - коэффициент отчислений на социальное страхование, $K_{соц.с} = 1{,}384$;

$$C_з^с = (14{,}2 \cdot 87600 + 13 \cdot 9125 + 15 \cdot 8760 \cdot 1{,}25 + 14{,}7 \cdot 15330) \cdot 1{,}384 = 2424970 \text{ руб./год}$$

$$C_з^п = (14{,}2 \cdot 65700 + 13 \cdot 9125 + 15 \cdot 6570 \cdot 1{,}25 + 14{,}7 \cdot 13140) \cdot 1{,}384 = 1893188 \text{ руб./год}$$

6.3.2 Амортизационные отчисления на средства механизации, используемых на процессе, рассчитываем по формуле:

$$C_a = \frac{K \cdot a}{100}, \quad (6.8)$$

где K – капиталовложения в средства механизации, руб.;

a – годовая норма амортизационных отчислений на средства механизации, проц.

6.3.2.1 Для расчета амортизационных отчислений на разработанную установку, необходимо рассчитать размер капвложений в него.

Размер капвложений в проектируемую установку рассчитываем методом калькуляции затрат:

$$K_{уст} = K_{м} + K_{г.м.} + K_{р}, \qquad (6.9)$$

где $K_{уст}$ - размер капвложений в проектируемую установку, руб;

$K_{м}$ - стоимость расходуемых материалов, руб;

$K_{г.м.}$ - стоимость используемых готовых изделий, руб;

$K_{р}$ - стоимость работ при изготовлении и монтаже, руб.

Название, количество и марка расходуемого материала берутся из детализировочных чертежей. Название, ГОСТ и количество готовых изделий берутся из сборочного чертежа на проектируемое средство механизации.

Вид работ, их разряд и продолжительность устанавливаются на основании операционных технологических карт на каждую проектируемую деталь.

Таблица 6.2. Стоимость материала и готовых изделий

Наименование материала и готовых деталей	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Лист δ 4 мм Ст 3 ГОСТ 380-88, кг	27	19,5	526
Электроды Э-42, кг	5	45	225
Итого			751
Накладные расходы, 40 %			300
Всего			1051

Таблица 6.3. Стоимость работ при изготовлении

Название работ	Разряд	Продолжительность, ч	Тарифная ставка, руб./ч	Сумма, руб.
Сварочные	V	5	15,1	76
Слесарные	V	25	13,7	342
Итого:				418
Накладные расходы, 40 %				167
Отчисления в фонд соц. страх.				160

Всего				745

Стоимость одного навозопогрузчика составляет 50500 руб. Всего требуется на переоборудование одного коровника 1 погрузчик, количество коровников по 480 голов – 2 шт.

Стоимость навозопогрузчиков ($K_{г.м.}$) составит:

$$K_{г.м.} = 2 \cdot 50500 = 101000 \text{ руб.}$$

Подставив числовые значения в формулу (6.9) получим:

$$K_{уст} = 1051 + 101000 + 745 = 102796 \text{ руб.}$$

а=13,3 % (данные кафедры организации)

$$C_a = \frac{102796 \cdot 13{,}3}{100} = 13672 \text{ руб./год. (таблица 6.1).}$$

$\sum C_a^c$ =690385 руб./год. (таблица 6.1).

$\sum C_a^n$ =671209 руб./год. (таблица 6.1).

6.3.3 Затраты на ремонты и технические обслуживания рассчитываются по выражению:

$$C_{р.то} = \frac{K \cdot z}{100}, \qquad (6.10)$$

z = 17,3 % (данные кафедры организации)

$$C_{р.то} = \frac{102796 \cdot 17,3}{100} = 17784 \text{ руб./год. (таблица 6.1).}$$

$\sum C^{c}_{р.то}$ =962513 руб./год. (таблица 6.1).

$\sum C^{n}_{р.то}$ =933242 руб./год. (таблица 6.1).

6.3.4 Стоимость технологической электроэнергии рассчитывается исходя из мощности установленных двигателей, времени их работы и себестоимости 1 кВт·ч.

Мощность двигателей, установленных на отдельных операциях технологического процесса и время их использования представляются в табл. 6.1.

$$C^{m}_{э} = \sum N \cdot T_{г} \cdot Z_{э}, \qquad (6.11)$$

где $\sum N$ - суммарная мощность двигателей, кВт;

$T_{г}$ - время использования установки, ч/год;

$Z_{э}$ - себестоимость 1 кВт·ч, руб.

Расчет произведем для навозопогрузчика НПК-30.

По данным хозяйства $Z_{э} = 1,96$ руб./ кВт·ч, $T_{г}$ = 2555 ч, $\sum N = 6$ кВт.

$$C^{m}_{э} = 6 \cdot 2555 \cdot 1,96 = 30047 \text{ руб/год.}$$

$\sum C_{эт}^{c} = 3357827$ руб/год. (таблица 6.1).

$\sum C_{эт}^{n} = 1641472$ руб/год. (таблица 6.1).

6.3.5 Стоимость расходуемых топливо-смазочных материалов определяется по формуле:

$$C_{тсм} = q \cdot N \cdot T_{г} \cdot Z_{т}, \qquad (6.12)$$

где q – норма расхода топлива на 1 кВт·ч, кг;

$Z_{т}$ – комплексная цена 1 кг топлива, руб;

N – мощность тракторного двигателя, кВт;

$T_{г}$ – годовая загрузка трактора, ч.

Расчет произведем для трактора МТЗ-80.

По данным хозяйства и кафедры организации: q = 0,242 кг/кВт·ч; $Z_{т}$=16,5 руб/кг.

$C_{тсм} = 0,242 \cdot 55,2 \cdot 1940 \cdot 16,5 = 427602$ руб/год.

$\sum C^{C}{}_{ТСМ} = 1313665$ руб/год.

$\sum C^{П}{}_{ТСМ} = 656833$ руб/год.

6.3.6 Прочие затраты планируем в размере четырех процентов от заработной платы рабочих, обсуживающих механизацию МТФ:

$$C_{пр} = 0{,}04 \cdot C_з, \qquad (6.13)$$

$$C_{пр}^{с} = 0{,}04 \cdot 2424970 = 96999 \text{ руб/год.}$$

$$C_{пр}^{п} = 0{,}04 \cdot 1893188 = 75728 \text{ руб/год.}$$

Подставив числовые значения в формулу (6.6), получим:

$$S_г^{с} = 2424970 + 690385 + 962513 + 3357827 + 1313665 + 96999 = 8846359 \text{ руб./год.}$$

$$S_г^{п} = 1893188 + 671209 + 933242 + 1641472 + 656833 + 75728 = 5871671 \text{ руб./год.}$$

6.3.7. Удельные эксплуатационные затраты рассчитаем из отношения:

$$S_у = \frac{S_г}{Q_{г\,усл}}, \qquad (6.14)$$

$$S_у^{с} = \frac{8846359}{59786} = 148 \text{руб/ц.}$$

$$S_у^{п} = \frac{5871671}{61464} = 96 \text{ руб/ц.}$$

6.3.8. Сезонная экономия эксплуатационных затрат определяется по формуле:

$$Э_{Sсез} = \left(S_у^с - S_у^п\right) \cdot Q_{г\,усл}^п, \qquad (6.15)$$

$$Э_{Sсез} = (148 - 96) \cdot 61464 = 3196128 \text{ руб/год.}$$

6.4 Приведенные затраты

Приведенные затраты – важнейший показатель при выборе наиболее эффективной системы механизации, т.к. включает эксплуатационные затраты и затраты на приобретение основных средств.

Приведенные затраты рассчитываем по формуле:

$$C_{\min y} = S_y + E \cdot K_y, \qquad (6.16)$$

где $C_{\min y}$ – приведенные затраты, руб./ц.;

E – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений;

K_y – капиталовложения, руб./ц.

Коэффициент эффективности капиталовложений – величина, обратная сроку их использования, т.е. :

$$E = \frac{1}{T}, \qquad (6.17)$$

где Т – нормативная продолжительность использования средств механизации, год.

В среднем Т = 8 лет, поэтому Е = 0,12.

Удельные капиталовложения рассчитываются по формуле:

$$K_y = \frac{\Sigma K}{Q_г}, \qquad (6.18)$$

где K_y – капвложения, руб./ц;

ΣK – суммарные капвложения в систему механизации, руб.

$$K_y^c = \frac{4702040}{59786} = 78{,}6 \text{ руб./ц.}$$

$$K_y^n = \frac{4456936}{61464} = 72{,}5 \text{ руб./ц.}$$

$$C_{\min y}^c = 148 + 78{,}6 \cdot 0{,}12 = 157{,}4 \text{ руб./ц.}$$

$$C_{\min y}^n = 96 + 72{,}5 \cdot 0{,}12 = 104{,}7 \text{ руб./ц.}$$

6.5 Срок окупаемости дополнительных капиталовложений

Срок окупаемости дополнительных капвложений определяется из отношения:

$$t_o = \frac{K_д}{Э_{Ссез}}, \qquad (6.19)$$

где t_o – срок окупаемости дополнительных капвложений, год;

$K_д$ – размер дополнительных капвложений в предлагаемую систему механизации, руб.

Дополнительные капвложения – стоимость средств механизации, дополнительно включенных в предлагаемую систему.

Расчет их проводится в соответствии с данными табл. 6.1.

$$K_д = 1200000 + 16920 + 100000 + 95000 + 102796 -$$
$$- 1099200 - 84600 - 155000 = 175916 \text{ руб.}$$

$$t_o = \frac{175916}{3196128} = 0{,}06 \text{ года.}$$

6.6 Фондоотдача

Важным показателем результативности предлагаемой модернизации системы механизации является фондоотдача – выход продукции в денежном выражении на 1 руб. вкладываемых средств. Фондоотдача рассчитывается по формуле:

$$Ф_o = \frac{СВП}{\Sigma K}, \qquad (6.20)$$

где $Ф_o$ - произведено продукции на 1 руб. основных фондов, руб.;

СВП – стоимость валовой продукции в средних ценах реализации, руб.

Стоимость валовой продукции определяется из выражения:

$$СВП = Q_г \cdot Ц\ , \qquad (6.21)$$

где Ц – средняя цена реализации продукции, руб./ц (данные хозяйства).

$Ц^С$ = 720 руб./ц, (данные хозяйства).

$$СВП^c = 720 \cdot 59786 = 43045920 \text{ руб./год.}$$

$$СВП^n = 720 \cdot 61464 = 44254080 \text{ руб./год.}$$

$$Ф_o^c = \frac{43045920}{4702040} = 9{,}15 \text{ руб.}$$

$$Ф_o^n = \frac{4425480}{4456936} = 9{,}92 \text{ руб.}$$

6.7 Энергоемкость процесса

В структуре эксплуатационных затрат большой удельный вес занимают стоимость технологической электроэнергии. Поэтому снижение показателя энергоемкости – один из путей снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Энергоемкость процесса определяется из выражения:

$$A_y = \frac{\Sigma N}{Q_г}, \qquad (6.22)$$

где A_y - энергоемкость процесса, кВт·ч/ц.

$$A_y^c = \frac{1713177}{59786} = 28{,}6 \text{ кВт·ч/ц.}$$

$$A_y^n = \frac{837485{,}5}{61464} = 13{,}6 \text{ кВт·ч/ц.}$$

Рассчитанные показатели использования обеих систем механизации целесообразно свести в таблицу 6.4 и сравнить.

Таблица 6.4. Экономическая эффективность использования систем механизации

Показатель	Значение показателя		
	существ.	предлагаем.	разница, ±
Объем продукции, ц./год	59786	61464	1678
Капвложения, руб./ц	78,6	72,5	-6,1
Дополнительные капвложения, тыс. руб.	-	158,996	-
Затраты труда, чел·ч/ц.	2,01	1,54	-0,47
Производительность труда, ц/чел·ч	0,50	0,65	0,15
Эксплуатационные затраты, руб./ц.	148	96	-52
Экономия эксплуатационных затрат, тыс.руб./год	3196,1		
Приведенные затраты, руб./ц	157,4	104,7	-52,7
Фондоотдача на 1 руб. основных средств, руб.	9,15	9,92	0,77
Срок окупаемости дополнительных капвложений, год	-	0,06	-
Энергоемкость процесса, кВт·ч/ц	28,6	13,6	-15,0

При применении предлагаемой механизации затраты труда на 1 ц снижаются на 23,4 %, эксплуатационные затраты на 33,6%, приведенные затраты на 33,5 %, срок окупаемости дополнительных капвложений составляет 0,06 года. Все это свидетельствует о целесообразности внедрения предлагаемых средств механизации на МТФ.