

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АПК /  
ECONOMY AND ORGANIZATION OF AGRICULTURAL ENGINEERING SYSTEMS  
ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL PAPER

УДК 336:338.432

DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-26-30

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ МАЛЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ

**СЕРГЕЕВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА**, канд. экон. наук, доцент

E-mail: sergeewanv78@mail.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, ул. Тимирязевская, 49,  
г. Москва, Российская Федерация

Недостаточное финансирование сельскохозяйственных предприятий ведёт к относительно медленному обновлению средств производства и модернизации производственных процессов. Техника и оборудование скотоводческих хозяйств изношены на 80...100%, срок эксплуатации более 10 лет. В результате растут расходы на их содержание, следовательно, и себестоимость молока. На примере молочной фермы СПК «Зимницкий» Брянской области на 156 голов предложено заменить оборудование и средства механизации по трём основным технологическим процессам: раздача кормов, хранение молока, удаление навоза с фермы. Прицепной кормораздатчик-смеситель КТ-6 заменили на более современную и производительную модель КТУ-10А. Для процесса первичной обработки и хранения молока на ферме заменили резервуар-охладитель молока горизонтальный открытого типа РО-2,5 на ёмкость фирмы Wedholms. Для удаления навоза с фермы предложили заменить транспортёр ТСН-2,0Б на транспортёр наклонный скребковый ТСН-160. При проектном варианте оборудования численность рабочих сократится на 6 человек, что позволит снизить фонд заработной платы на 1061,3 тыс. руб. Кроме того, сократились амортизационные отчисления и расходы на электроэнергию. Суммарная экономия эксплуатационных затрат составит 1144,5 тыс. руб. Трудоёмкость производства молока уменьшится на 0,62 чел.-ч/ц, что приведёт к росту производительности труда на 1,31 ц/чел.-ч. Срок окупаемости капитальных вложений на новое оборудование в размере 893,5 тыс. руб. составит примерно один год, если принять экономию эксплуатационных затрат как размер дополнительной прибыли при прочих равных условиях.

**Ключевые слова:** техническое перевооружение, инновационные технологии, модернизация, средства механизации, себестоимость, эксплуатационные затраты, экономическая эффективность.

**Формат цитирования:** Сергеева Н.В. Техническое перевооружение малых молочных ферм // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. № 5(93). С. 26-30. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-26-30.

## TECHNICAL RE-EQUIPMENT OF SMALL-SIZE MILK FARMS

**NATALIA V. SERGEYEVA**, PhD (Econ), Associate Professor

E-mail: sergeewanv78@mail.ru

Russian Timiryazev State Agrarian University; 127550, Timiryazevskaya Str., 49, Moscow, Russian Federation

Insufficient financing of agricultural enterprises leads to a relatively slow renovation of production means and the modernization of production processes. Machinery and equipment of cattle farms are worn by 80-100%, their service life exceeding 10 years. As a result, the cost of their maintenance, and, consequently, the cost of milk produced, grows. Using an example of the Zimnitsky dairy farm of the Bryansk region operating 156 heads, the author proposed to replace equipment and mechanization means according to three main technological processes: feed distribution, milk storage, and manure removal from the farm. The KT-6 trailed feed feeder-mixer was replaced with a more modern and productive model KTY-10A. For the process of primary processing and storage of milk on the farm, the horizontal milk cooler tank of the open type PO-2.5 was substituted with a tank from the Wedholms company. To remove manure from the farm, the author suggested replacing the TCH-2.0B conveyor with a transporter scraper TCH-160 equipped with a conveyor belt. According to the design version of the equipment, the number of workers can be reduced by 6 people, which will reduce the payroll budget by 1,061.3 thousand rubles. In addition, depreciation and electricity costs can be decreased. The total savings in operating costs will amount to 1,144.5 thousand rubles. The labor intensity of milk production will decrease by 0.62 man-hours per cent, which will lead to an increase in labor productivity by 1.31 centners per person-hour. The payback period of capital investments on new equipment in the amount of 893.5 thousand rubles is expected to be approximately one year if the savings in operating costs are taken as the amount of additional profit with other things being equal.

**Key words:** technical re-equipment, innovative technologies, modernization, means of mechanization, production cost, operating costs, economic efficiency.

**For citation:** Sergeyeva N.V. Technical re-equipment of small-size milk farms. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2019; 5(93): 26-30. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-26-30 (In Rus.).

**Введение.** В сфере животноводства российским компаниям приходится действовать в жёстких условиях глобального рынка, постоянно растущего спроса на агропродукцию, появления ряда новых требований к качеству продуктов, срокам производства, используемым технологиям, уровню производительности в целом [1].

Техника и оборудование многих скотоводческих хозяйств изношены на 80...100%, срок их эксплуатации превышает 10 лет, что ведет к росту расходов на их содержание и обслуживание, следовательно, и росту себестоимости молока. Физический и экономический износ означают ухудшение технико-экономических характеристик машин и оборудования в процессе производства, когда затраты на ремонтно-восстановительные процедуры соизмеримы с приобретением новых, более производительных и менее энергоёмких моделей. Критерием замены оборудования служит не его возраст, а степень соответствия технико-экономическим требованиям применительно к условиям конкретного производства, рассматривается с позиции улучшения условий труда и снижения эксплуатационных затрат [2].

Разумно проведённое техническое перевооружение и модернизация производства может стать основой повышения эффективности отдельных процессов и производства в целом. Обновление основных средств производства ведёт к совершенствованию технологических процессов, ускорению их осуществления, повышению качества выполняемых операций, может в дальнейшем изменить производственные технологии, следовательно, увеличивать конкурентные преимущества предприятия [3].

В настоящее время заметны положительные сдвиги в техническом оснащении производства, в рамках региональных программ по развитию АПК хозяйствам возмещают инвестиции на эти цели через субсидии. Однако, несмотря на активизацию вложений, коренного улучшения в осуществлении технического перевооружения и реконструкции производства пока не произошло. Особенно осложнён этот процесс у мелких и средних товаропроизводителей с молочными фермами на 150...180 голов, у которых нет финансовой и технической возможности возводить новые животноводческие комплексы, следовательно, им необходимо модернизировать имеющиеся мощности [2].

**Цель исследований** – рассмотреть возможность технического перевооружения малых молочных ферм.

**Материал и методы.** Использованы методы сравнения и прогнозирования технико-экономических показателей работы оборудования. В качестве материала исследований выступили результаты хозяйственной деятельности малой молочной фермы на 156 голов СПК «Зимницкий» Дубровского района Брянской области.

**Результаты и обсуждение.** Техническое перевооружение предприятий проводят поэтапно, начиная с более важных технологических процессов и операций, в наибольшей степени влияющих на конечные результаты работы.

Процесс технического перевооружения производства можно разделить на следующие этапы [4]:

1. Провести анализ рынка оборудования и технических средств, подходящих по техническим характеристикам для перевооружения. Если перевооружение планируется без коренной реконструкции животноводческих

помещений, то необходимо соответствие возможностям электроснабжения, габаритным размерам, возможности размещения и обслуживания;

2. Необходимо провести оценку стоимости объектов у различных поставщиков, способы доставки, комплектация, условия обслуживания (гарантийные и послегарантийные);

3. Сопоставить достоинства технических характеристик со стоимостью оборудования. Небольшое сельскохозяйственное предприятие не сможет приобрести и обслуживать самые передовые зарубежные марки оборудования. Кроме того, некоторые характеристики оборудования приносят экономии эксплуатационных затрат, а другие – наоборот их увеличивают. Здесь решается задача оптимизации с учётом поголовья скота и объёмов молока;

4. Провести сравнительную оценку экономической эффективности возможных вариантов, установить критерии эффективности и методы расчёта технико-экономических показателей;

5. Принять решение по выбору конкретных марок машин и оборудования.

Целесообразность капитальных вложений, которые предприятия могут делать в порядке самофинансирования или за счёт свободного кредита, определяется по ожидаемому улучшению показателей деятельности [4].

Существуют различные подходы к определению показателей экономической эффективности модернизации и обновления машин: срока окупаемости капитальных вложений за счёт годового экономического эффекта или определение суммы показателей, характеризующих эффективность затрат, техническую и ресурсную вооружённость и др.

Техническое перевооружение производства представляет собой стратегию выживания и адаптации предприятия к быстро меняющейся ситуации в условиях рыночной экономики.

Основным критерием при производстве молока является его себестоимость, а именно, затраты на заготовку кормов, содержание животных, эксплуатационные расходы на оборудование и технические средства и др.

Переворужение молочной фермы на 156 голов СПК «Зимницкий» Дубровского района Брянской области с заменой машин и оборудования проводилось по трём основным процессам: раздача кормов, хранение молока, удаление навоза с фермы.

Выбор способов и средств механизации производственных процессов должен осуществляться с учётом требований технологий содержания и обслуживания скота. Если обслуживание коров производится по индивидуальному принципу, то кормораздатчик должен быть оборудован программным дозатором, обеспечивающим выдачу каждой корове такой порции корма, которая соответствует ее продуктивности, фазе физиологического состояния и другим индивидуальным особенностям [5].

Предложено заменить прицепной кормораздатчик-смеситель КТ-6 на более современную и производительную модель КТУ-10А, резервуар-охладитель молока горизонтальный открытого типа РО-2,5 на ёмкость фирмы Wedholms, транспортёр ТСН-2,0Б на транспортёр наклонный скребковый ТСН-160 [4].

В основе принципа подбора оборудования заложены аспекты региональных программ по развитию

животноводства, ориентированные на использование в производстве отечественного оборудования средств механизации.

Кормораздатчики КТУ-10, РКТ-10 (с поворотным кругом и усиленной рамой) предназначены для перевозки и раздачи измельчённых кормов (силоса, сенажа, жома, зелёной массы трав, сена и соломы) на фермах крупного рогатого скота. Агрегируются с тракторами класса 1,4 т.с. Привод рабочих органов от вала отбора мощности трактора обеспечивает равномерную раздачу кормов на одну или две стороны. Имеют двойную грузоподъёмность, на 20% выше скорость раздачи кормов, на 30% выше расчётная производительность по сравнению с КТ-6.

Wedholms – инновационная модель танка-охладителя с современными информационными и техническими возможностями. Имеет в 2 раза больше объём по сравнению с РО-2,5, оснащён современными датчиками регулирования режимов хранения молока, что даёт своевременно и оперативно в автоматическом режиме реагировать на изменение параметров (температура, давление, скорость вращения лопастей). На дисплее WinMaster постоянно отражаются реальные время, температура, время

до окончания мойки, возможно вывести информацию о режимах работы танка за 5 последних циклов охлаждения. Встроенная система контроля позволяет исключить риск подмораживания молока, даже если танк наполнен только на 5% от своего максимального объёма, является ресурсосберегающей [5].

Технические и эксплуатационные характеристики транспортёра ТСН-160 также несколько выше модели ТСН-2,0Б: достаточно одного обслуживающего работника, выше скорость движения цепи конвейера, в целом производительность выше на 20%, ниже уровень шума. Важным аспектом при выборе данной марки были условия установки, которые не потребуют реконструкции помещений и дорогостоящего ремонта, длительных сроков замены. Это особенно важно в условиях финансовой ограниченности.

Учитывая более высокие технические и технологические характеристики нового оборудования, потребуется меньшее его количество, и, следовательно, снизится численность обслуживающего персонала (табл. 1).

В таблице 2 представлены результаты расчётов годовых затрат рабочего времени капиталовложений в машины и оборудование, расхода электроэнергии и топлива.

Таблица 1

**Количественный состав средств механизации и обслуживающего персонала**

Table 1

**The quantitative composition of mechanization and maintenance personnel**

Технологические процессы	Количество агрегатов, шт.		Численность обслуживающего персонала, чел/маш.		Общая численность персонала, чел.	
	базовый вариант	проектный вариант	базовый вариант	проектный вариант	базовый вариант	проектный вариант
Раздача кормов	3	1	1	1	3	1
Первичная обработка (охлаждение) молока	3	1	1	1	3	1
Уборка навоза	2	2	2	1	4	2
Итого	8	4	-	-	10	4

Таблица 2

**Годовые показатели затрат рабочего времени, капиталовложений в машины и оборудование, расхода электроэнергии и топлива**

Table 2

**Annual rates of working time, investment in machinery and equipment, energy consumption and fuel**

Технологические процессы	Затраты рабочего времени, чел.-ч		Капитальные вложения, руб.		Расход горючего, л		Расход электроэнергии, кВт·ч	
	базовый вариант	проектный вариант	базовый вариант	проектный вариант	базовый вариант	проектный вариант	базовый вариант	проектный вариант
Раздача кормов	3200	1070	484200	330125	4238	1650	-	-
Первичная обработка молока	3700	1230	465750	335875	-	-	10080	6512
Уборка навоза	7300	3650	187500	227500	-	-	15670	22080
Итого	14200	5950	1137450	893500	-	-	-	-

Годовые затраты рабочего времени по трём процессам сократятся на 8250 чел.-ч, дополнительные капитальные вложения для реализации проекта составят 893,5 тыс. руб.,

что ниже базового варианта на 243,9 тыс. руб., даже если учесть, что те машины были приобретены несколько лет назад. Расход электроэнергии немного увеличится

на 2842 кВт·ч, поскольку новое оборудование мощнее, дизельного топлива для кормораздатчиков также потребуется меньше, поскольку сократятся переезды трактора для погрузки из-за большей вместимости новой тележки.

Эксплуатационные затраты ( $\mathcal{E}_3$ ) включают в себя годовую заработную плату обслуживающего персонала с начислениями ( $Z_n$ ), амортизационные отчисления на машины и оборудование ( $A$ ), затраты на ремонт и техническое обслуживание техники ( $Z_{\text{мор}}$ ) и затраты на электроэнергию для работы оборудования ( $\mathcal{E}_3$ ), для кормораздатчиков

затраты на ГСМ ( $Z_{\text{гсм}}$ ). Затраты рассчитываются по базовому и проектному вариантам с использованием формулы [4]:

$$\mathcal{E}_3 = Z_n + A + Z_{\text{мор}} + \mathcal{E}_3(Z_{\text{гсм}}).$$

Экономия эксплуатационных затрат в проектном варианте составит 1144,5 тыс. руб. Динамика затрат по статьям базового и проектного вариантов представлена на рисунке.

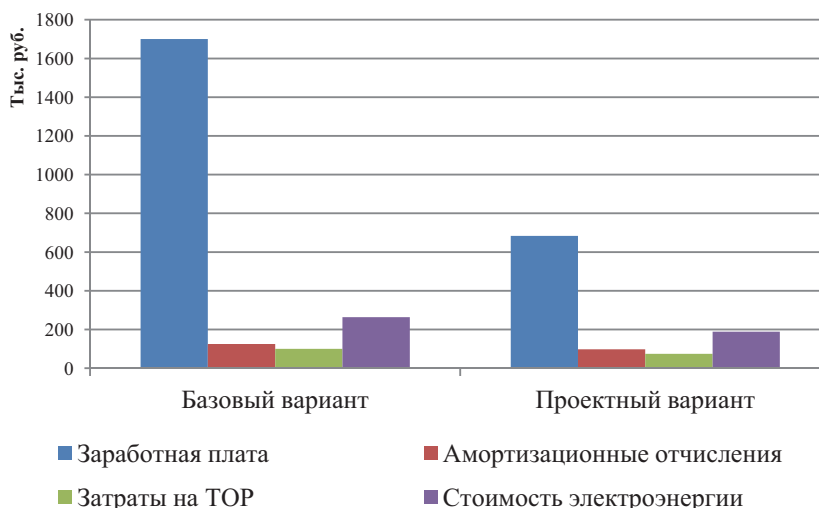


Рис. Эксплуатационные затраты по двум вариантам

Fig. Operating costs for two options

Целесообразность мероприятий подтверждают расчёты показателей экономической эффективности, представленные в таблице 3. Любые организационно-технические

мероприятия должны быть экономически обоснованы, что лежит в основе устойчивого экономического развития отрасли животноводства [6].

Таблица 3

Показатели экономической эффективности мероприятий по замене оборудования

Table 3

Indicators of economic efficiency of equipment replacement activities

Показатель	Единица измерения	Вариант		Изменение, +/-
		базовый	проектный	
Численность работников	чел.	10	4	-6
Единовременные капитальные вложения	тыс. руб.	1137,5	893,5	-244,0
Эксплуатационные затраты	тыс. руб.	2189,0	1044,5	-1144,5
Трудоёмкость производства молока	чел.-ч./ц	1,06	0,44	-0,62
Производительность труда	ц/чел.-ч.	0,95	2,26	+1,31
Годовая экономия рабочего времени	чел.-ч.	8250		
Энергоёмкость	кВт·ч/ц	1,91	2,12	+0,21
Энерговооружённость	кВт·ч/чел.	2575	7148	+4573
Относительный размер капиталовложений	руб./ц	84,5	66,4	+18,1
Экономический эффект	тыс. руб.	953,7		
Срок окупаемости единовременных затрат	лет	0,9		

**Выводы**

При проектном варианте подбора оборудования численность рабочих сократится на 6 человек, что позволит снизить фонд заработной платы на 1061,3 млн руб. Кроме того, сократятся амортизационные отчисления и расходы на электроэнергию, экономия эксплуатационных затрат составит 1144,5 тыс. руб. Трудоёмкость производства молока уменьшится на 0,62 чел.-ч/ц, что приведёт к росту производительности труда на 1,31 ц/чел.-ч. Срок окупаемости капитальных вложений в новое оборудование в раз-мере 893,5 тыс. руб. составит примерно один год.

**Библиографический список**

1. Ворожейкина Т.М. Угрозы продовольственной безопасности: будет ли в России молоко? // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 3. С. 43-47.
2. Сергеева Н.В. Роль крестьянских (фермерских) хозяйств в развитии рынка сельскохозяйственной продукции // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 11. С. 68-72.
3. Водяников В.Т. Методологические и методические основы определения экономической эффективности технических средств // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2013. № 3 (59). С. 52-57.
4. Сергеева Н.В. Повышение экономической эффективности молочного скотоводства путём технического перевооружения молочных ферм (на примере хозяйств Брянской области): Монография. М.: ООО «Мегаполис», 2018. С. 71-76.
5. Горбачёв М.И. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии и технические средства – основа повышения эффективности производства продукции животноводства // Международный технико-экономический журнал. 2007. № 1. С. 61-64.
6. Ашмарина Т.И. Анализ устойчивого экономического развития сельскохозяйственной деятельности // Известия Международной академии аграрного образования. 2015. № 23. С. 31-35.

**Критерии авторства**

Сергеева Н.В. провела обобщение и написала рукопись. Сергеева Н.В. имеет на статью авторские права и несёт ответственность за плагиат.

**Конфликт интересов**

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Статья поступила 01.03.2019**

**Опубликована 18.10.2019**

**References**

1. Vorozheykina T.M. Ugrozy prodovol'stvennoy bezopasnosti: budet li v Rossii moloko? [Food safety threats: will there be any milk in Russia?]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii*. 2018; 3: 43-47. (In Rus.)
2. Sergeyeva N.V. Rol' krest'yanskikh (fermerskikh) khozyaystv v razvitii rynka sel'skokhozyaystvennoy produktsii [Role of personal farm enterprises in the development of farm produce market]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii*. 2018; 11: 68-72. (In Rus.)
3. Vodyannikov V.T. Metodologicheskiye i metodicheskiye osnovy opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti tekhnicheskikh sredstv [Methodological and methodical foundations for determining the economic efficiency of technical means]. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2013; 3 (59): 52-57. (In Rus.)
4. Sergeyeva N.V. Povysheniye ekonomicheskoy effektivnosti molochnogo skotovodstva putom tekhnicheskogo perevooruzheniya molochnykh ferm (na primere khozyaystv Bryanskoy oblasti): Monografiya [Improving the economic efficiency of dairy cattle breeding through the technical re-equipment of dairy farms (as exemplified by farms of the Bryansk region): Monograph]. Moscow, ООО "Megapolis", 2018: 71-76. (In Rus.)
5. Gorbachov M.I. Progressivnyye resursosbergayushchiye tekhnologii i tekhnicheskkiye sredstva – osnova povysheniya effektivnosti proizvodstva produktsii zhivotnovodstva [Progressive resource-saving technologies and technical means as the basis for improving the efficiency of livestock production]. *Mezhdunarodnyy tekhniko-ekonomicheskyy zhurnal*. 2007; 1: 61-64. (In Rus.)
6. Ashmarina T.I. Analiz ustoychivogo ekonomicheskogo razvitiya sel'skokhozyaystvennoy deyatel'nosti [Analysis of sustainable economic development of agricultural production]. *Izvestiya Mezhdunarodnoy akademii agrarnogo obrazovaniya*. 2015; 23: 31-35. (In Rus.)

**Contribution**

N.V. Sergeyeva summarized the material and wrote the manuscript. N.V. Sergeyeva has equal author's rights and bears equal responsibility for plagiarism.

**Conflict of interests**

The author declares no conflict of interests regarding the publication of this paper.

**The paper was received on March 1, 2019**

**Published 18.10.2019**