

# ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Известия ТСХА, выпуск 2, 1986 год

УДК 631.1:631.371:631.22(430.2)

## ЭКОНОМИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ГДР

Х. ШПРИВАЛЬД, Х. НАУ, Б. ТИДЕ, С. И. ГРЯДОВ, В. В. ШАЙКИН

(Университет им. Гумбольдта ГДР, кафедры организации социалистических с.-х. предприятий и экономики сельского хозяйства ТСХА)

В настоящее время в расчете на одного жителя ГДР приходится 0,37 га сельскохозяйственных угодий. При такой невысокой обеспеченности земельными угодьями сельское хозяйство ГДР должно не только удовлетворять потребности населения страны в продуктах питания, но и выполнять определенные обязательства по поставкам продукции животноводства за пределы республики. В связи с этим перед сельскохозяйственным производством ГДР стоит задача обеспечить до 1990 г. ежегодный прирост продукции в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий не менее 1 ц зерновых единиц.

Решение данной проблемы усложняется тем, что наиболее важные виды производственных ресурсов (земля, вода, энергоносители, капиталовложения) в сельском хозяйстве ГДР ограничены. Поэтому очень важно, чтобы народные имения, сельскохо-

зяйственные производственные кооперативы и кооперативные объединения (кооперации) достигали высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и продуктивности животных и обеспечивали рост рентабельности производства при экономии этих ресурсов.

В ГДР, как и других странах социалистического содружества, серьезное внимание сейчас обращают на то, чтобы обеспечить выполнение плановых заданий по производству продукции и повышение ее эффективности при использовании имеющихся источников энергии или с меньшими их затратами.

Постановлением Совета Министров ГДР «О мерах по рациональному использованию и сбережению электроэнергии, тепла, горючих и смазочных материалов в народном хозяйстве» определены меры по рациональному использованию и сбережению энерго-

Таблица 1

Структура потребления энергии по объектам затрат и видам энергетических ресурсов в подразделениях животноводческих предприятий ГДР

Энергоноситель	Место (объект) образования издержек														
	технологические подразделения										нетехнологические подразделения				
	молочное скотоводство, бригада № 1			откорм с виной, бригада № 1			бригада с.-х. техники			ремонтная мастерская		управление		образование, культура и др. социальные подразделения	
	количество		стоимость	количество		стоимость	количество		стоимость	количество		стоимость	количество		стоимость
а	б	а		б	а		б	а		б	а		б		
Электроэнергия <sup>1</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дизельное топливо <sup>2</sup>							+	+	+						
Бензин <sup>2</sup>							+	+	+			+	+	+	+
Бурый уголь-сырец <sup>3</sup>	+	+	+	+	+	+									
Бурый уголь в брикетах, кокс <sup>3</sup>	+	+	+	+	+	+									
Газ <sup>4</sup>	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Тепловая энергия <sup>5</sup>	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Всего энергии <sup>6</sup>		+	+		+	+		+	+		+	+		+	+

Количество энергии: 1а—кВт, 2а, 3а—т, 4а—м<sup>3</sup>, 1б—6б — ГДж; стоимость энерго-ресурсов — в марках ГДР.

## Потребление энергии при производстве продукции животноводства (ГДж)

Объект затрат	В расчете			
	на 1 ц основной продукции	на 1 ското-место	на 1 условную голову скота	на 1 среднегодового работника
Производство молока	0,15	3,96	3,87	63,92
Выращивание молодняка крупного рогатого скота	0,80	1,53	3,54	160,00
Выращивание молодняка свиней	4,90	3,42	12,42	82,25
Откорм свиней	0,18	0,57	2,35	196,00
Овцеводство	6,85	0,14	1,49	50,00

ресурсов. В соответствии с этим постановлением в отраслях сельского и лесного хозяйства и пищевой промышленности республики уже в 1985 г. по сравнению с 1980 г. было обеспечено снижение потребления энергии в размере около 8% [1]. Это стало возможно благодаря установлению по объектам стоимостных нормативов и норм потребления энергии на единицу продукции и обеспечению на этой основе ее экономии.

Основой для разработки таких нормативов являются данные учета и анализа резервов экономии энергии. Причем следует отметить, что учет расхода энергии только по хозяйству в целом не способствует эффективному использованию энергоносителей (дизельного топлива, бурого угля и др.) в производстве. Более точное представление о потреблении энергии и действительной ее экономии обеспечивает учет затрат по месту их возникновения, когда наряду с другими затратами (корма и т. д.) самостоятельной статьей учитывается потребление энергии. В этой связи должен широко применяться опыт производственных кооперативов и народных имений, входящих в состав коопераций Хиршфельд, Грумбах-Кауфбах, Беслебен и Нерба [2]. Типичный вариант структуры потребления энергии по объектам затрат и видам энергетических ресурсов в животноводстве ГДР, составленный на основании данных специального обследования этих предприятий, приведен в табл. 1.

Детальный учет расхода энергии по объектам затрат возможен при условии, если на каждом из них имеются приборы для измерения ее расхода (например, счетчики для измерения расхода электроэнергии). Без особого труда учитывается также расход дизельного топлива и бензина в бригаде сельскохозяйственной техники. При этом в подразделении, где сосредоточена техника, ведется учет расхода горючего не только по подразделению в целом, но и для каждой отдельной машины. Фиксируется время использования техники, применяемой для производства отдельных видов продукции, с тем, чтобы в дальнейшем распределить затраты энергии (по количеству и стоимости) по видам произведенной продукции.

Прямой учет расхода твердых энергоносителей (например, твердого топлива, необходимого для обогрева помещений и производственных зданий) в большинстве случаев невозможен. Поэтому обычно их расход по объектам затрат определяют в зависимости от объема помещения и температуры воздуха в нем.

Данные о количестве энергии, потребленной в каждом месте (объекте) образования затрат, дают возможность предприятиям точнее рассчитывать потребление энергии соответствующими подразделениями. Так, в порядке эксперимента в кооперативе по производству продукции животноводства Хохензелхоф (район Ангермюнде) был проведен учет потребленных энергоресурсов по каждому из имеющихся в предприятии объектов затрат (табл. 2).

Относительно высокое использование энергии в расчете на 1 ц продукции при выращивании молодняка свиней (4,9 ГДж) объясняется большим расходом ее при обогреве поросят. В кооперативе поросята относятся к данному объекту калькуляции до достижения ими средней живой массы 7 кг, а потребность в тепле для животных этого периода выращивания относительно высокая. Наибольшее потребление энергии в расчете на центнер продукции — в овцеводстве, что связано с низким выходом шерсти по сравнению с другими отраслями.

По размеру потребления энергии в расчете на одно ското-место наиболее энергоемким производством является получение молока, при этом в рассчитанную величину включен расход энергии не только непосредственно на производство молока, но также на его охлаждение и хранение; минимальные затраты энергии — при содержании овец; в расчете на одну условную голову скота — соответственно на выращивание свиней и в овцеводстве; в расчете на одного среднегодового работника — на откорме свиней, выращивании молодняка крупного рогатого скота и при содержании овец.

Потребление энергии по одним и тем же объектам затрат колеблется в различных хозяйствах. Зависит этот показатель от применяемой технологии, уровня механизации трудовых процессов, а также от степени осуществления всех мер, способствующих сбережению энергии.

По результатам фактического расхода энергии по объектам затрат в сельскохозяйственных предприятиях представляется возможным разработать плановые величины ее потребления для каждого объекта, периода и стадии процесса производства. При использовании нормативов, установленных на единицу продукции (работ), на предприятии обеспечивается обоснованное лимитирование потребления энергии.

С учетом этого по заданию Министерства сельского и лесного хозяйства и пищевой

Схема учета и распределения затрат энергии по объектам затрат  
в животноводческих предприятиях

Вид затрат	Объект и место образования затрат									
	производство молока	откорм свиней	и т. д.	ремонтная ма- стерская	техника				руководство и администрация	социальные под- разделения
					тракторы	грузовые ав- томобили	комбайны и др. с.-х. ма- шины	легковые ав- томобили		
Прямые затраты энер- гии:										
электроэнергия	+	+		+	+	+	+	+	+	+
дизельное топли- во					+	+	+			
бензин								+	+	+
бурый уголь-сы- рец	+	+		+						
бурый уголь в брикетах, кокс	+	+		+						
газ	+	+		+				+	+	+
тепловая энергия	+	+		+				+	+	+
Всего	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Косвенные (распре- деляемые) затраты энергии:										
в ремонтной ма- стерской	+	+		Ах	+	+	+	+	+	+
на работу трак- торов	+	+								
на работу грузо- вых автомоби- лей	+	+			Бхх					
на работу ком- байнов и с.-х. машин	+	+				Бхх				
на работу легко- вого транспорта	+	+					Бхх			
на управление	+	+						Бхх		
на социальные подразделения	+	+							Бхх	
Всего	+	+								Бхх
Общие (прямые + рас- пределяемые) затра- ты энергии по объек- там затрат при про- изводстве продук- ции — всего	+	+								
Затраты энергии в рас- чете на:										
I ското-место	+	+								
единицу продук- ции	+	+								

Примечание. Ах — затраты распределяются на все объекты и места их возникновения; Бхх — затраты по соответствующему месту их возникновения относятся только на объекты (носители) затрат: производство молока, откорм свиней и т. д.

промышленности ГДР на секции животноводства Университета им. Гумбольдта была разработана новая методика установления норм расхода энергии на производство продукции животноводства [3]. Эта методика апробирована на многих животноводческих предприятиях ГДР.

Согласно данной методике расход энергии в расчете на единицу продукции (работ) определяется путем учета по отдельным объектам затрат в животноводстве (видам и группам животных, видам про-

дукции). Методически при определении количества и стоимости энергии в расчете на единицу продукции (выполненных работ) поступают так же, как при расчете ее себестоимости.

Однако затраты энергии невозможно учесть прямо по всем объектам. Некоторые подразделения (например, управление предприятием, ремонтные мастерские, подразделения сельскохозяйственной техники) обслуживают все отрасли предприятия, поэтому в них расход энергии распределяют

на отдельные отрасли и виды продукции только на основе косвенного расчета. Отказаться от такого распределения нельзя, так как указанные подразделения нередко потребляют более половины энергии предприятия.

Необходимое для производства единицы продукции животноводства количество энергии и ее стоимость рассчитывают в несколько этапов. На первом этапе определяются прямые затраты, которые можно учесть непосредственно на фермах; это — относительно небольшая часть потребляемой энергии.

На втором этапе определяются затраты энергии на использование различных видов техники (транспортные средства, машины, орудия). В их состав включаются энергоресурсы для непосредственной эксплуатации техники и ремонта машин и орудий в ремонтных мастерских. Расход энергоресурсов (дизельного топлива, бензина и электроэнергии) для эксплуатации технических средств учитывается непосредственно по отдельным видам техники. Затраты энергоресурсов на ремонт техники распределяются на машины и орудия в соответствии с продолжительностью их ремонта и средними затратами энергии в расчете на 1 ч ремонтных работ. Вместе с энергией, необходимой для эксплуатации техники, они составляют совокупные затраты энергии на использование технических средств.

На третьем этапе рассчитанные совокупные затраты энергии на использование техники распределяются по объектам затрат, поскольку ремонтные мастерские и подразделения сельскохозяйственной техники в животноводческих предприятиях в конечном счете способны производить животноводческой продукции. Для этого вначале рассчитывают затраты энергии в расчете на 1 ч использования отдельных машин и орудий, затем с учетом продолжительности их работы — количество энергии и ее стоимость, необходимые для использования техники при обслуживании отдельных отраслей и производственных подразделений животноводства.

На четвертом этапе распределяются затраты энергии в нетехнологических (обслуживающих) подразделениях хозяйства по объектам затрат в производственной сфере (в животноводческих хозяйствах — на виды и группы животных, виды продукции) пропорционально затратам энергии, отнесенным на данный объект на первых трех этапах расчета.

Таким образом определяются общее количество и стоимость энергии по объектам затрат. Величина затрат энергии в расчете на единицу продукции устанавливается путем деления их общего количества и стоимости на объем произведенной продукции.

Общая схема распределения затрат энергии по видам произведенной продукции и расчета их норматива на единицу продукции представлена в табл. 3. Пользуясь данной схемой, можно определить потребность в энергии на производство конкретного вида продукции в целом по животноводческому предприятию и по каждому энергоносителю в отдельности (в пересчете на ГДж).

При осуществлении системы мероприятий по экономии энергии нельзя ограничиваться только определением количества сэкономленной энергии в расчете на единицу продукции. Необходима также всесторонняя экономическая оценка энергосберегающих мероприятий. В этой связи представляет интерес опыт работы госхоза по производству яиц и откорму бройлеров «Кенигс Вустерхаузен». В хозяйстве в экспериментальном порядке была проведена экономическая оценка различных энергосберегающих мероприятий в помещении для откорма бройлеров: по регенерации тепла из отработанного воздуха птицефермы, разделению здания фермы специальными перегородками на относительно небольшие помещения, дополнительной теплоизоляции чердака.

Для получения тепла из отработанного воздуха в помещении для откорма бройлеров оборудована установка для регенерации тепла с системой труб, заполненных аммиаком. Отработанный воздух, выводимый из помещения через вентиляционное устройство, на этой установке передает часть своего тепла поступающему в помещение свежему воздуху.

При использовании установки годовая экономия энергии в хозяйстве достигает 55,8 тыс. м<sup>3</sup> газа, или 795 ГДж. Общая сумма капитальных вложений составляет 26,2 тыс. марок, в том числе 17,7 тыс. марок для приобретения оборудования и 8,5 тыс. марок для его монтажа и осуществления необходимых перестроек помещения. Текущие затраты на содержание установки (амортизационные отчисления, затраты на текущий ремонт и расход электроэнергии) в год составляют 4310 марок. Годовой чистый доход в размере 5734 марок определен как разница между стоимостью сэкономленной энергии (1 м<sup>3</sup> газа стоит 0,18 марки) и величиной текущих затрат. Срок окупаемости капитальных вложений полученным чистым доходом составляет в этом случае 4,5 года и может быть оценен как приемлемый.

В другом варианте опыта здание фермы, где содержится птица, было разделено при помощи разборных стенок (перегородок) из поливинилхлоридного материала на относительно небольшие помещения. Благодаря уменьшению таким образом объема помещения экономится примерно 5% энергии. В масштабах фермы это составляет 12 850 м<sup>3</sup> газа, или 186 ГДж в год. Капитальные вложения на данное мероприятие очень низкие (всего 1200 марок). Они состоят из затрат на приобретение перегородок, а их несложный монтаж выполняет обслуживающий персонал фермы. Ежегодные издержки составляют 120 марок на амортизацию оборудования. При экономии энергии на сумму 2313 марок обеспечивается чистый доход в размере 2193 марки. Срок окупаемости капитальных вложений составляет 0,5 года и может быть оценен как исключительно благоприятный.

Опыт показал, что при откорме бройлеров в помещении с применением перегородок достигается достаточно высокая масса птицы при забое. Однако этот способ сбережения энергии в помещении для откорма птицы можно применять только при условии ежедневной смены подстилки во избежание

ее увлажнения и только в зимние и осенние месяцы, когда низкие наружные температуры воздуха.

В третьем варианте опыта в помещении для откорма бройлеров проведена дополнительная теплоизоляция чердака. Экономия энергии в связи с этим достигает 4855 м<sup>3</sup> газа, или 69,6 ГДж в год. Сумма дополнительных капитальных вложений составляет 5200 марок, из них 3700 марок на приобретение материалов и 1500 марок на монтаж. С учетом 520 марок на амортизационные отчисления и 874 марок, полученных в результате экономии энергии, ежегодный чистый доход составляет 354 марки. Срок окупаемости капитальных вложений — продолжительный, 14,7 года. Однако осуществление этого мероприятия положительно сказывается на эффективности всех других энергосберегающих мероприятий, поэтому проведение дополнительной теплоизоляции чердака должно осуществляться в любом случае.

Эффективные энергосберегающие мероприятия осуществляются и в других отраслях животноводства сельскохозяйственных предприятий республики. Так, на свиноводческом комплексе в Франкенферде (район Люкенвальде), где содержится 18 тыс. свиней, в том числе 1750 свиноматок, бетонированное навозохранилище переоборудовано в установку по производству биогаза из жидкого свиного навоза. Производительность одной такой установки — около 600 м<sup>3</sup> газа в день. Этого количества газа вполне достаточно для подогрева воды на технологические нужды комплекса, кроме дней с очень низкой наружной температурой воздуха. С учетом накопленного опыта в течение 2—3 лет все 5 навозохранилищ комплекса предполагается переоборудовать в установки по производству биогаза, что позволит полностью обеспечивать потребности самого комплекса и всех административных и культурно-бытовых учреждений поселка в топливе.

Твердая фракция навоза используется на кормовые цели при откорме крупного рогатого скота или в качестве удобрения, жидкая — для полива сельскохозяйственных культур. Срок окупаемости капитальных вложений, связанных с переоборудованием навозохранилища и установкой необходимого технологического оборудования, составляет около 10 лет. Причем эту установку (кроме оборудования, которое подвергается коррозии в условиях агрессивной среды) можно эксплуатировать не менее 50 лет.

На многих молочных фермах республики, особенно достаточно крупных, для подогрева воды на технологические нужды используют тепло, получаемое при охлаждении молока в танках-охладителях. Это также обеспечивает существенную экономию природных энергоносителей.

Таким образом, опыт осуществления энергосберегающих мероприятий на животноводческих

предприятиях ГДР показывает, что важная работа по экономии энергетических ресурсов при производстве животноводческой продукции должна осуществляться по следующим основным направлениям:

— нормирование расхода энергии на производство единицы продукции и четкий контроль за ее расходованием по объектам затрат в сопоставлении с установленными нормами;

— осуществление технических и технологических мероприятий по экономному расходованию энергии (оборудование установок для регенерации тепла из отработанного воздуха фермы, использование тепла, получаемого при охлаждении молока, и др.);

— применение рациональных строительных решений при сооружении новых и реконструкции действующих ферм (дополнительная теплоизоляция строительных конструкций, установка временных перегородок в помещении для содержания животных с целью уменьшения объема помещения и др.);

— широкое использование нетрадиционных источников энергии, в том числе путем производства биогаза из навоза на фермах.

В сельскохозяйственных предприятиях СССР в последние годы также осуществлен ряд удачных экспериментов по внедрению энергосберегающих технологий при производстве животноводческой продукции. В качестве примера можно указать на достаточно широко освещенный в специальной литературе опыт «холодного» выращивания телят в совхозе имени В. И. Ленина и других хозяйствах Подмосковья. Имеется опыт применения местных, нетрадиционных источников энергии, в том числе биогаза, получаемого из навоза.

Однако в целом проблема экономии энергии при производстве животноводческой продукции в сельскохозяйственных предприятиях СССР в связи с лучшей обеспеченностью энергетическими ресурсами до последнего времени не являлась такой острой, как в ГДР. Поэтому научное обоснование и практическое внедрение энергосберегающих технологий в животноводстве ведутся недостаточно активно, большинство разработок осуществляется в экспериментальном порядке.

По этой же причине недостаточно осуществляются научные разработки по нормированию потребления энергетических ресурсов при производстве животноводческой продукции.

В этой связи опыт ГДР по изысканию путей экономии энергетических ресурсов, нормированию их расхода при производстве животноводческой продукции, более широкому применению местных, нетрадиционных источников энергии, активному осуществлению научных разработок по этим проблемам представляет значительный интерес для сельского хозяйства СССР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Zschke G., Reichert W. Energie sparen — eine Forderung auf Dauer. — Kooperation, 1981, N 15, S. 263—266. — 2. Felfe W. Zur weiteren Durchführung der ökonomischen Strategie des X. Parteitages der SED in der sozialistischen Landwirtschaft. — Kooperation, 1985, N. 19, S. 97 — 103. — 3. Spriewald H., Thide B.

Rationelle Energieanwendung durch gezielte Abrechnung und Kontrolle des Energieeinsatzes in Betrieben der Tierproduktion. — Wiss. Zeitschrift der Humboldt — Universität zu Berlin, Math. — Nat. R. XXXIII, 1984, N 5, S. 423—426.

Статья поступила 22 августа 1985 г.