

УДК 621.311.002.51/.52:636.4

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТАХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Шевченко И.А.**, д.т.н., д.с.-г.н., профессор, директор ИМЖ УААН

**Шацкий В.В.**, д.т.н., с.н.с., главный научный сотрудник

**Тверденко В.В.**, зав. лабораторией механизации свиноводства

**Потапенко Е.Д.**, научный сотрудник

**Париева Е.В.**, научный сотрудник

**Княкова Ю.И.**, инженер

Институт механизации животноводства УААН

Тел/факс: 8(061)286-53-23

*Разработана схема экологически чистой свиноводческой фермы с законченным производственным циклом мощностью 12000 голов в год, с энергосбережением за счет получения энергии из отходов основного производства. Производство продукции по этой схеме позволяет снизить затраты на энергоносители, тем самым уменьшить себестоимость свинины и увеличить рентабельность животноводческих ферм.*

**Ключевые слова:** энергосбережение, технология, свиноферма, биотопливо, биогаз.

**Проблема.** Согласно потребительских норм, установленных Киевским институтом гигиены питания, потребление мяса и мясопродуктов в год на душу населения составляет 85 кг. Для достижения такого уровня обеспечения населения мясом и мясопродуктами, свинина должна составлять в мясном балансе не менее 42-45%, около 36-38 кг в год на душу населения [1].

Согласно данным Госкомитета Статистики Украины на 1 декабря 2006 года потребление мяса населением Украины составляет 33-35кг на душу, что в 2,5 раза ниже нормы потребления. Свинина составляет 10-12кг на душу населения или 32-35% от необходимого объема потребления свинины. Показатель потребления свинины в 3 раза ниже нормы [2].

Недостаток потребления мяса и мясопродуктов населением Украины заключается в высокой их стоимости, обусловленной высокой себестоимостью. Рост себестоимости на мясо и мясопродукты в настоящее время вызван ростом цен на энергоносители. Стоимость энергоносителей переходит в стоимость мяса не только через условия содержания животных, но и подорожание кормов. Следовательно, снижение себестоимости мяса возможно при снижении энергозатрат на его

производство за счет внедрения энергосберегающих технологий и применения нетрадиционных видов энергии. Высокая себестоимость мяса и низкая покупательная способность ведут к снижению поголовья животных.

**Анализ исследований и публикаций.** В 90-е годы КТИСМом и рядом союзных организаций создана в опытном хозяйстве «Рассвет» ЦНИПТИМЕЖ (нене ИМЖ УААН) экспериментальная установка, позволяющая получать до 3,0-4,6 м<sup>3</sup> газа с 1 м<sup>3</sup> реактора, затем на основе отработанных режимов - опытная промышленного типа БЭУ (Биогазовая энергетическая установка) типа К-Р-9-1 «КОБОС», в т.ч. и в комбинации со шведским оборудованием в варианте «Биосистем». Установки обеспечивают переработку 30-50 м<sup>3</sup> исходной биомассы (навоз крупного рогатого скота) в сутки при суточном выходе биогаза более 500 м<sup>3</sup>. Энергетический потенциал БЭУ К-Р-9-1 составлял более 180 тыс. м<sup>3</sup>/год биогаза, что эквивалентно экономии около 150 т/год условного топлива. В промышленно управляемом процессе сбраживания выход биогаза с 1 м<sup>3</sup> биомассы (W - 90-92%) может составлять 15-20 м<sup>3</sup> [3].

В ИМЖ УААН разработано несколько вариантов биогазовых установок для фермерских и приусадебных хозяйств: МБУ-5; ИМЖ-2,5; ПБУ-4, ПБУ-8, ПБУ-12. Для фермерской семьи из 4 человек суточная потребность на подогрев воды и приготовление пищи составляет 3-5 м<sup>3</sup> биогаза, на отопление дома площадью 120 м<sup>2</sup> - 33-38 м<sup>3</sup> биогаза. Такое количество биогаза может обеспечить БЭУ с реактором объемом 25м<sup>3</sup>, которая перерабатывает навоз 30-50 коров, 250-300 свиней, 10 тыс. птицы.

Широкое развитие малых фермерских хозяйств в начале 2000-х годов обусловили необходимость создания малогабаритных, простых в эксплуатации, невысокой стоимости биогазовых установок с неметаллическими реакторами. В ИМЖ разработаны варианты азиатского типа - ПБУ-4, ПБУ-8, ПБУ-12 с заглубленными бетонными реакторами.

**Цель.** Определить возможность создания максимального энергонезависимого свиноводческого предприятия.

**Результаты исследований.** За объект исследования было принято свиноводческое предприятие на 12000 голов свиней в год с трехфазным способом содержания и индустриальной технологией выращивания свиней, с полной инфраструктурой обеспечения кормами и переработки отходов производства. Структурная схема приведена на рис. 1. В основу этой схемы положено максимально эффективное использование отходов основного производства и превращения их в нетрадиционные источники энергии. Одним из таких источников является получение биотоплива из растительного масла масличных культур.

В рацион кормления свиней заведомо внесены шрот рапса и сои, с масел которых возможно получить биотопливо. Количество выращивания сои и рапса ограничено возможностью потребления животными соевого и рапсового шрота. Остальной кормовой рацион состоит из ячменя, пшеницы, овса, кукурузы и гороха. Количество выращенных этих культур обусловлено процентным содержанием их в кормовом рационе свиней. Исходя из потребления кормов для фермы на 12000 голов в год, структуры рациона и урожайности рассчитали необходимое количество пахотных угодий. Результаты расчетов приведены в табл. 1. По технологическим картам рассчитана потребность в дизтопливе всего хозяйства с учетом обработки посевных площадей (табл. 2) и обслуживания самой свинофермы.

Таблица 1 - Расчеты посевных площадей для фермы на 12000 голов свиней с рационами кормления, включающие рапсовый и соевый шроты

№ пп	Кормовые культуры	Потребность в кормовых единицах, ц	Потребность кормов в натуре, ц	Структура рациона, %	Урожайность, ц/га	Потребность пашни, га
<b>Соевый шрот</b>						
1	Ячмень	25920	22940	35	18	1274
2	Пшеница	14820	12350	20	25	494
3	Овес	3700	3700	5	15	246
4	Кукуруза	13340	10260	18	23	446
5	Горох	7408	6860	10	16	428
6	Другие зерновые (соевый шрот)	8892	9780	12	15	652
	<b>Всего</b>	<b>74080</b>	<b>65890</b>	<b>100</b>	-	<b>3540</b>
<b>Рапсовый шрот</b>						
1	Ячмень	25250	22954	34	18	1250
2	Пшеница	14820	12350	20	25	494
3	Овес	3700	3700	5	15	246
4	Кукуруза	18520	14246	25	23	618
5	Горох	7410	6860	10	16	428
6	Другие зерновые (рапсовый шрот)	4400	5720	6	15	380
	<b>Всего</b>	<b>74100</b>	<b>65830</b>	<b>100</b>	-	<b>3416</b>

Годовая потребность в дизтопливе составляет 163 т. При переработке рапса в объеме, обусловленном употреблением шрота свиньями, выход биотоплива составляет 126 тонн в год, что составит 77% от потребности хозяйства, а при переработке сои выход биотоплива составит 88 тонн в год или 53% от потребности хозяйства.

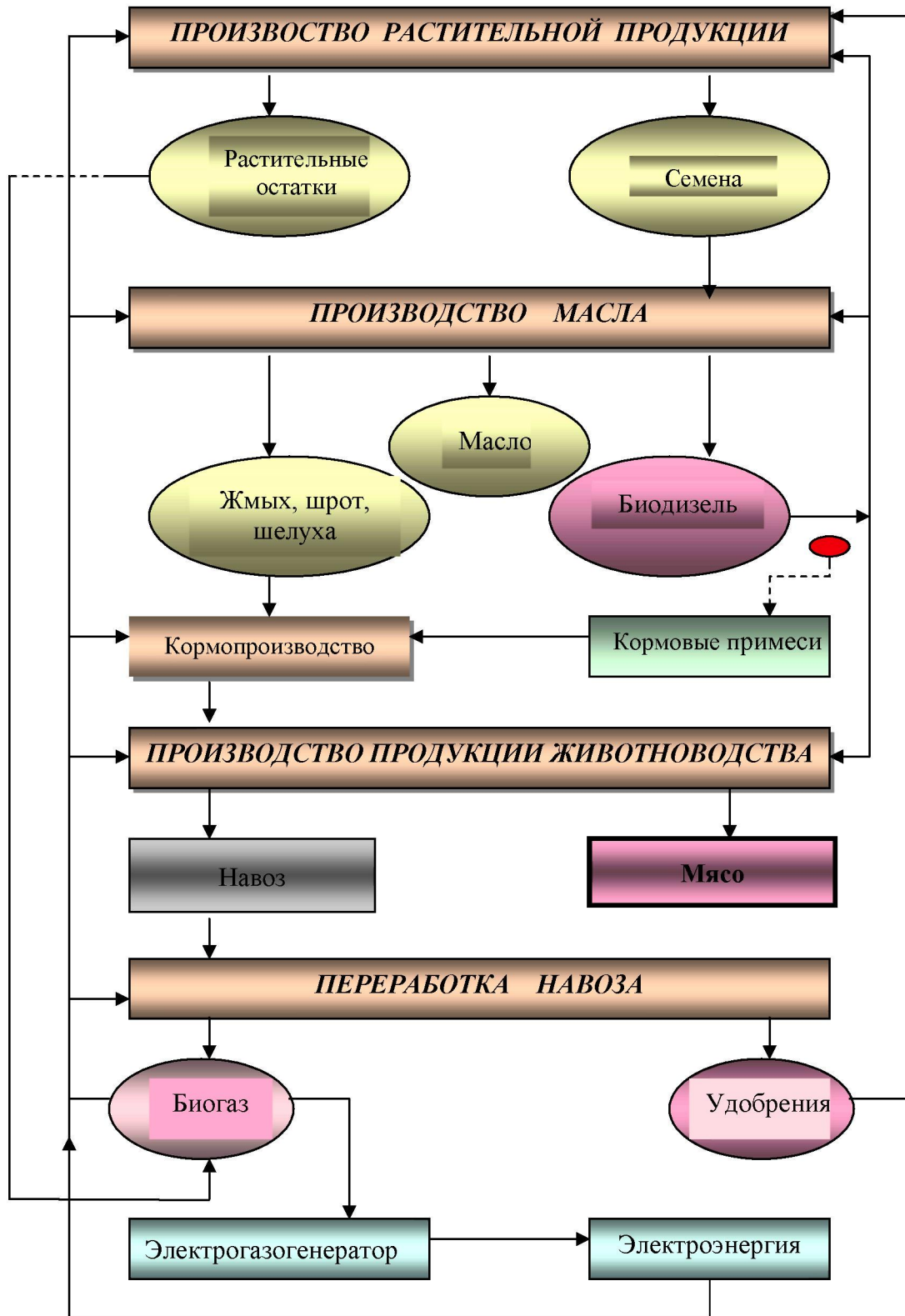


Рисунок 1 - Схема энергосберегающей, экологически чистой свиноводческой фермы с законченным производственным циклом мощностью 12000 голов в год

Таблиця 2 - Расчет затрат топлива для получения кормов для фермы на 12000 голов свиней откорма в год

Культура	Затраты топлива, л/га	Корма с рапсовым шротом		Корма с соевым шротом	
		потребность пашни, га	необходимое количество топлива, л	потребность пашни, га	необходимое количество топлива, л
Ячмень	47,3	1275	59124	1274	60260
Пшеница	45,6	494	22526	494	22526
Овес	46,8	246	11512	246	11512
Кукуруза	55,0	618	33990	446	24530
Горох	38,4	428	16434	428	16434
Рапс	36,7	380	13946	-	-
Соя	35,3	-	-	652	23016
<b>Всего</b>	-	3441	157532 л 126 т	3540	158258 л 126,6 т

Другим источником энергии служит биогаз, получаемый при переработке навоза животных и остатков стеблевой массы растений. Использование энергии биогаза возможно в чистом виде для нужд производства или в виде электроэнергии, полученной из биогаза через электрогазогенератор. Годовая потребность хозяйства в электроэнергии составляет 630000 кВт·ч. Использование полученной электроэнергии позволит сэкономить до 30% или 193532 кВт·ч от годовой ее потребности. Не следует также забывать о доходах от реализации высококачественных биоудобрений, получаемых при переработке навоза животных и стеблевой массы в биогазовом реакторе.

При расчете экономических показателей фермы на 12000 голов в год с полной инфраструктурой производства свинины получили себестоимость 1 кг 4,5 грн/кг, уровень рентабельности - 44,6%, годовая прибыль от реализации проекта составляет 2 млн. 650 тыс. грн.

Общие затраты на создание свиноводческого предприятия с инфраструктурой получения электроэнергии и биотоплива составит 16 млн. грн. Срок окупаемости такого свиноводческого предприятия составит 6 лет. Экономические расчеты проведены на основе цен на 1 июня 2007 года.

**Выводы.** Развитие животноводства в Украине по пути безотходного производства и использования нетрадиционных источников энергии позволит значительно повысить рентабельность животноводческих хозяйств за счет снижения себестоимости продукции, а следовательно сделает продукцию животноводства более доступной украинскому потребителю.

#### **Перечень ссылок.**

1 *Небеліця М., Самохвал І.* Деякі аспекти ефективного використання свиней в умовах сьогодення // Тваринництво України.-2001.-№3.-С. 9-11.

2 *Безуглий М., Мирос В.* Проблеми сучасного свинарства //Пропозиція.-2001.-№1.-С. 78-80.

3 *Лакемер Е., Штрубенхофф Х.* Виробництво біоенергії в Україні // Пропозиція.-2007.-№11.-С. 30-37.

### **TECHNOLOGIES ON SAVING OF ENERGY IN PROJECTS PIG BREEDING ENTERPRISES**

**Summary.** The bubble chart of clean pig breeding farm on saving of energy with the finished productive cycle is developed for 12000 pigs in a year at the expense of the receipt of energy from wastes of basic production is developed. Production of products on this chart allows to lower expenditures on power mediums, and thus to decrease the prime price of pork.

Production on this technology allows to economize electric power, to decrease the prime price of pork and to increase profitability of stock-raising farms.