

УДК 621.31:63:330
ББК 31.27
П-27

Переверзев Игорь Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Организация производства и инновационной деятельности» ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», тел.: 8(988)2431185, e-mail: igor.pereverzev@mail.ru;

Султанов Георгий Ахмедович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Применения электрической энергии» ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ (рецензирована)

Рассматриваются проблемы совершенствования сельской электроэнергетики. Проведён анализ существующих объектов энергоснабжения в сельском хозяйстве, выполнена их классификация по степени значимости с позиции объемов потребления электрической энергии, требований к надежности систем электроснабжения. Рассчитаны и приведены в виде табличных данных примерные удельные расходы электроэнергии в отраслях сельскохозяйственного производства. Показана структура затрат электроэнергии на животноводческих фермах.

Ключевые слова: сельская электроэнергетика, объекты электропотребления, экономическая эффективность, удельный расход электроэнергии, структура затрат электроэнергии, удельные объемы электропотребления.

Pereversev Igor Anatolievich, Candidate of Economics, assistant professor of the Department of Organization of Production and Innovations of Kuban State Agrarian University, tel.: 8 (988) 243 11 85, e-mail: igor.pereverzev @ mail.ru;

Sultanov George Akhmedovich, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the Department of Application of Electric Energy of Kuban State Agrarian University.

CHARACTERISTICS OF MAIN OBJECTS OF ELECTRICITY CONSUMPTION IN AGRICULTURAL PRODUCTION (reviewed)

The problems of improvement of rural electric power system have been considered. The analysis of the existing power facilities in agriculture has been made; their classification according to their importance from the point of consumption of electrical energy, requirements for the reliability of power supply systems has been performed. Approximate unit costs of electricity in the areas of agricultural production have been calculated and presented in the form of tabular data. The structure of electricity consumption for livestock farms has been shown.

Keywords: rural energetic system, electricity facilities, economic efficiency, specific energy consumption, the structure of the electricity consumption, per unit volume of electricity consumption.

Важное место в процессе совершенствования сельских систем электроснабжения с целью повышения экономической эффективности их создания и функционирования занимает анализ существующих объектов энергоснабжения в сельском хозяйстве, классификация их по степени значимости с позиции объемов потребления электрической энергии и требований к надежности систем электроснабжения.

Разработанная нами схема классификации сельскохозяйственных объектов электропотребления по основным отраслям производства представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Классификация сельскохозяйственных объектов электропотребления по основным отраслям производства

Наибольший объем электропотребления в растениеводстве, как видно из представленной на рисунке схемы, происходит по таким производственным направлениям, как растениеводство защищенного грунта (блочные и ангарные зимние теплицы, весенние пленочные теплицы и др.) и система орошения сельскохозяйственных культур, где значительные объемы электропотребления приходятся на процессы облучения, вентиляции и охладительного дождевания, подогрев поливочной воды, стерилизации почвы и подачи углекислого газа, электрообогрев почвы, обогрев шатра при электротеплоснабжении, полив сельскохозяйственных культур.

В этой подотрасли растениеводства большой расход электроэнергии требуется также на выполнение вспомогательных процессов: в цехах дозревания, хранения продукции и т.д.

Примерные удельные расходы электроэнергии на выполнение наиболее энергозатратных работ в растениеводстве приведены в таблице 1, (кВт-ч/м² в год) [2].

Таблица 1 – Примерный удельный расход электроэнергии в растениеводстве

Технологический процесс	Растениеводство защищенного грунта кВт-ч/м ² в год			Орошение сельскохозяйственных культур, в среднем (кВт-ч/га)
	Блочные зимние теплицы	Ангарные зимние теплицы	Весенние пленочные теплицы	
Облучение растений	198,2	195,2	–	–
Работа циркуляционных насосов системы теплоснабжения на обогрев шатра, почвы, воздуха	188,6	204,4	134,4	–
Привод двигателей системы вентиляции и охладительного дождевания	3,5	2,6	–	–
Подогрев поливочной воды, стерилизация почвы и подача углекислого газа	4,4	4,3	–	–
Полив сельскохозяйственных культур	–	–	–	2300

Сравнимой по затратности является отрасль первичной обработки, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, в которой основными объектами электропотребления являются пункты предварительной очистки и сортировки зерна, его сушки; хранения и активного вентилирования семян подсолнечника и др.

Значимую роль в послеуборочной и предпосевной обработке зерна играют средства интенсификации процесса сушки и стимуляции всхожести семян. Применение электроэнергии в этих процессах позволяет интенсифицировать технологический процесс сушки, увеличить скорость испарения влаги из зерна на 15-20%, выделить сорняки из семян культурных растений, повысить всхожесть семян и урожайность зерновых культур. Примерный удельный расход электроэнергии при обработке и хранении зерна на зерноочистительно-сушильных комплексах представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Примерный удельный расход электроэнергии при обработке и хранении зерна на зерноочистительно-сушильных комплексах, кВт-ч/т в год

Технологический процесс	Зерноочистительно-сушильный комплекс
Освещение комплекса	0,9
Транспортировка, очистка, сортировка зерна	1,7
Сушка зерна (электропривод линии сушки)	3,0
Хранение и активное вентилирование зерна без обогрева воздуха)	17,4
Электрообогрев воздуха для сушки зерна	54,0

До середины 90-х годов переработка сельскохозяйственной продукции в общей структуре потребления электроэнергии занимала небольшой удельный вес (до 16% от общего потребления электроэнергии), но с конца 90-х годов и особенно в начале нового века наблюдается тенденция увеличения доли переработки сельскохозяйственной продукции в структуре электропотребления сельскохозяйственных товаропроизводителей. Из-за нарушения внутренних и внешних хозяйственных связей и монополизма крупных перерабатывающих предприятий наметилась тенденция сокращения переработки ими сельскохозяйственной продукции.

Многие сельскохозяйственные предприятия в результате этого вынуждены строить свои небольшие по мощности перерабатывающие цеха, производящие мясопродукты, хлебобулочные изделия, растительное масло и др. Переработка сельскохозяйственной продукции основывается на использовании стационарного типа машин и оборудования с электроприводом, что обуславливает значительное потребление электроэнергии [3].

Кормопроизводство является также весьма электроемким производством. И к наиболее энергоемкому технологическому процессу здесь можно отнести заготовку сена методом активного вентилирования, приготовление травяной муки, производство комбикормов и др. (таблица 3).

Характеристикой животноводства является значительная рассредоточенность производственных объектов, их удаленность, как правило, от сельских населенных пунктов, стационарный тип применяемых в технологических процессах машин и оборудования, работающих от электропривода. Поэтому отрасль животноводства также является одним из важнейших потребителей электроэнергии.

Таблица 3 - Примерный удельный расход электроэнергии в кормопроизводстве, кВт-ч/т в год

Технологический процесс	Производство сенажа, травяной муки, гранул, брикетов и комбикормов
Заготовка сена методом активного вентилирования, приготовление и выгрузка сенажа	62
Приготовление травяной муки (электропривод агрегатов)	75
Гранулирование травяной муки	35
Брикетиrowание кормов	25
Производство комбикормов	38
Гранулирование комбикормов	18

В животноводческой отрасли южного региона России выделяют следующие основные подотрасли, получившие наибольшее распространение: скотоводство, свиноводство, овцеводство, коневодство. При этом животноводческие фермы независимо от отношения к той или иной подотрасли подразделяют на фермы по откорму и репродуктивные фермы. В скотоводстве в силу специфических и биологических особенностей также выделяют молочно-товарные фермы (рис. 2).

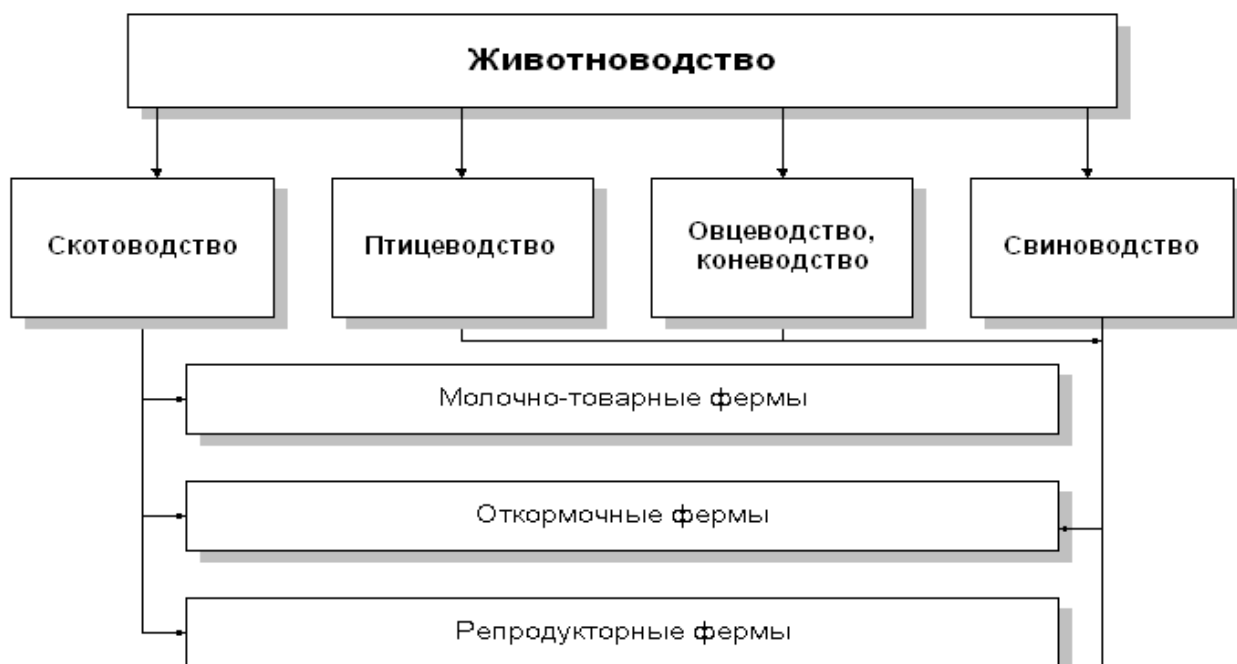


Рис. 2. Виды сельскохозяйственных объектов по направлениям специализации в животноводстве

Важнейшими факторами, влияющими на структуру и характеристики электроснабжения животноводства являются специализация отрасли, размер животноводческой фермы и принятая на ней технология содержания животных (рис. 3). При этом показатели, определяющие энергоемкость всего производственного процесса на животноводческих объектах, можно подразделить на общие, характерные для различных подотраслей (кормление, удаление навоза и др.) и на характерные только для конкретной животноводческой подотрасли (доение и первичная обработка молока на молочно-товарных фермах, стрижка на овцеводческих объектах, инкубация в птицеводстве и т.д.).



Рис. 3. Показатели, влияющие на систему энергоснабжения в животноводстве

Следует особо подчеркнуть, что все они тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены. Так размер фермы во многом определяет технологии содержания животных, их кормления, доения, удаления навоза, поддержания микроклимата. Перечисленные технологии вместе с размером фермы, в свою очередь, определяют мощность источников энергоснабжения, время пиковых нагрузок и их продолжительность

и т.д.

В животноводческой отрасли электроэнергия используется для привода машин в технологических процессах приготовления и раздачи кормов, водоснабжения, доения коров, переработки продукции, стрижки овец, уборки и освещения помещений, а также для создания в них необходимого микроклимата. При этом затраты электроэнергии по отдельным видам технологических процессов могут существенно различаться.

Структура потребления электроэнергии по технологическим процессам на молочно-товарных и откормочных фермах КРС представлена в таблицах 4, 5 [1, 2].

Таблица 4 - Структура затрат электроэнергии на молочно-товарных фермах, %

Процессы, операции	Размер ферм, голов				
	50	100	200	400	800
Водоснабжение и поение	56	56	44	34	35
Приготовление кормов	–	–	–	18	20
Уборка и удаление навоза	2	2	3	4	5
Доение коров	5	9	16	15	12
Первичная обработка молока	37	32	32	29	27

Таблица 5 - Структура затрат электроэнергии на откормочных фермах КРС, %

Процессы, операции	Размер ферм, голов				
	60	100	200	500	1000
Водоснабжение и поение	54	55	49	38	38
Приготовление кормов	23	23	22	37	38
Раздача кормов	–	–	3	2	2
Уборка и удаление навоза	22	22	26	22	22

Изданных, представленных в таблицах 4 и 5 видно, что в общем объеме потребления электроэнергии при производстве молока и мяса КРС наиболее энергозатратными технологическими операциями являются операции водоснабжения и поения. На их долю приходится от 35 до 56% всех затрат. Причем размер этих затрат во многом определяется размерами ферм и специализацией хозяйства. Так расход электроэнергии на подогрев воды для технологических нужд на малых фермах в несколько раз больше, чем на фермах с поголовьем животных 400-800 голов.

На молочных фермах 27-37% электроэнергии затрачивается на первичную обработку молока, на откормочных фермах КРС и свиноводческих фермах наиболее энергозатратными являются операции приготовления кормов и уборки навоза.

Занимая значительный удельный вес в структуре электропотребления животноводство предъявляет также и высокие требования к надежности действующих систем электропотребления своих производственных объектов (таблица 6) [4].

Таблица 6 - Удельные объемы электропотребления и приоритетность устойчивости производственных объектов животноводства

Производственный объект	Удельный объем энергопотребления по группам, кВт-ч/гол.	Допустимая длительность перерыва энергоснабжения, час.	Класс приоритетности по устойчивости энергоснабжения
Комплексы КРС молочного направления	1895	0,25-1	I
Молочные фермы	643	0,25-1	I
Откормочные комплексы	623	3-4	II
Откормочные площадки	86	3-4	II
Свинокомплексы	141	0,5	I
Откормочные фермы	120	3-4	II
Репродукторные фермы	2290	0,5	I

Данные, представленные в таблице 6, еще раз подтверждают исключительную важность бесперебойного снабжения электроэнергией животноводческих производственных объектов, что в сложившихся условиях требует обоснования экономически эффективных направлений повышения надежности этой системы

Поэтому в дальнейших исследованиях требуют научного изучения теоретические и методические аспекты оценки экономической эффективности создания автономных систем электроснабжения на примере животноводческих объектов.

Литература:

1. Комаров Б.А. Методические основы обоснования техникоэкономических и технологических параметров технических средств в животноводстве // Механизация и электрификация производственных процессов в животноводстве: сб. науч. тр. / ВНИПТИМЭСХ. Зерноград, 1996. С. 35-40.

2. Комаров Б.А., Шевцов Г.Г. Прогнозирование структуры затрат в молочном скотоводстве // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1977. №5. С. 12-14.

3. Переверзев И.А. Экономическая эффективность использования электрической энергии в сельскохозяйственном производстве: дис. ... канд. экон. наук. Краснодар, 1998. 199 с.

4. Разработка системы надежного энергообеспечения сельскохозяйственных потребителей с использованием автономных источников энергии применительно к условиям южных регионов России: отчет о НИР (заключ.) / ВНИПТИМЭСХ; рук. В.Д. Каун. М., 2005. 109 с. №ГР 01200215666.

References:

1. Komarov B.A. Methodological basis of feasibility of technical, economical and technological parameters of technical means in the livestock // Mechanization and electrification of production processes in animal husbandry: coll. of scient. works / RNIPTIMEA. Zernograd, 1996. P. 35-40.

2. Komarov B.A., Shevtsov G.G. Predicting the cost structure in dairy cattle breeding // Mechanization and electrification of socialist agriculture. 1977. №5. P. 12-14.

3. Pereversev I. A. Cost-effectiveness of the use of electricity in agriculture: dissertation for the degree of Cand. of Economics. Krasnodar, 1998. 199 p.

4. The development of a reliable power supply system for agricultural consumers using independent sources of energy in relation to the conditions of the southern regions of Russia: Research Report (final) / RNIPTIMEA; SSC 102 GB; №GR 01.20.0215666. M., 2005. 109 p.