

МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА

УДК 621.311.1

Л. С. ГЕРАСИМОВИЧ¹, В. Е. ШЕСТЕРЕНЬ¹, В. А. ШУЛЬГА²

ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В АГРОГОРОДКАХ

¹*Белорусский государственный аграрный технический университет*

²*РУНП «Могилевская ОСХОС НАН Беларуси»*

(Поступила в редакцию 19.04.2011)

Одним из приоритетных направлений в области энергосбережения агрогородков, где можно достичь максимального эффекта при минимальных расходах и усилиях, является анализ методологии нормирования параметров электропотребления [1]. [Под нормированием расхода электроэнергии следует понимать установление плановой величины расхода электроэнергии на производство единицы продукции или выполненного объема работы.] Величину расхода электроэнергии на производство единицы продукции принято называть удельным расходом электроэнергии.

Рассмотрим основные цели нормирования:

- определение для конкретных условий производства технически необходимой величины расхода электроэнергии на производство единицы продукции;
- обеспечение рационального и экономного расходования электроэнергии в процессе производства;
- установление исходной величины для определения потребности производства в электроэнергии.

Для определения достоверных удельных норм расхода электроэнергии решающим звеном является методика разработки норм, т. е. способ определения действительно технически необходимых затрат электроэнергии на производство единицы продукции.

Для нормирования расхода электроэнергии и организации рационального использования ее в агрогородке очень важное значение имеет выявление структуры общего потребления электроэнергии. [Под структурой потребления электроэнергии следует понимать распределение всей потребляемой электроэнергии по целевым направлениям ее использования.] Структура общего электропотребления позволяет правильно организовать учет расхода электроэнергии по отдельным направлениям ее использования, таким как производственная сфера агрогородков, социально-бытовая сфера и непосредственно население [2].

Так, для рассматриваемого нами агрогородка «Дашковка» Могилевского района существующая структура электропотребления выглядит следующим образом: производственная сфера – 50,8%, социальная сфера – 38,6%, население – 10,6%.

С учетом производственной структуры потребления электроэнергии должна быть организована система нормирования удельных расходов электроэнергии. Объектами нормирования электроэнергии в производственной сфере агрогородка являются: молочно-товарные фермы, комплексы по откорму КРС, свинокомплексы, птицефабрики, тепличные комбинаты, комплексные зерносушилки, картофелехранилища с сортировочным пунктом, ремонтные мастерские и др.

Анализ производственной структуры электропотребления рассматриваемого агрогородка (рисунок) свидетельствует, что особое внимание при определении удельных норм расхода электроэнергии следует уделять наиболее энергозатратным объектам, таким как молочно-товарные фермы, комплексы по откорму КРС, комплексным зерносушилкам и картофелехранилищам.

Под удельной нормой расхода электроэнергии следует понимать не произвольно установленную величину, а объективно необходимый расход электроэнергии на производство единицы продукции или объема работы при данных условиях производства, обусловленного организацией и технологией процесса производства, техническим уровнем применяемого технологического и энергетического оборудования, техническим состоянием и режимом работы производственного оборудования.

Поэтому, на наш взгляд, нормы расхода электроэнергии должны соответствовать следующим критериям:

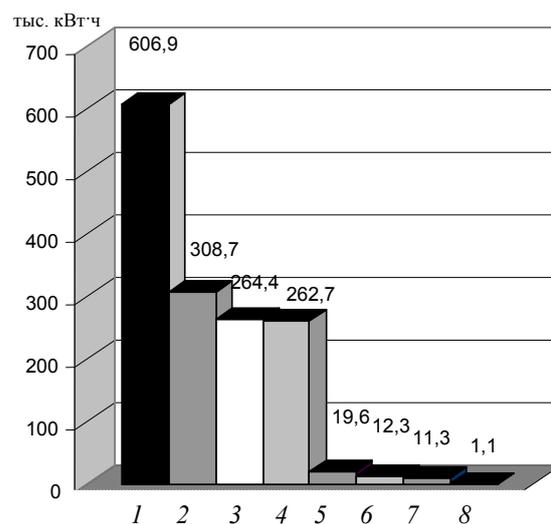
- разрабатываться на всех уровнях планирования по номенклатуре продукции и видам работ, производимых в сельскохозяйственном производстве;
- учитывать конкретные условия производства продукции, ее переработки и хранения, достижения научно-технического прогресса, планы организационно-технических мероприятий, предусматривающих рациональное и эффективное использование электроэнергии;
- систематически пересматриваться с учетом планируемого развития и технического прогресса в производстве, изменений условий производства, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции и других факторов, влияющих на потребление электроэнергии;
- способствовать максимальной мобилизации внутренних резервов экономии энергетических ресурсов, выполнению плановых заданий и достижению высоких экономических результатов в производстве.

Норма расхода электроэнергии должна устанавливаться на основе технико-экономического расчета и являться максимально допустимой величиной расхода для производства единицы продукции установленного качества.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве можно выделить два вида удельных норм – технологические и общепроизводственные. Технологические удельные нормы включают расходы электроэнергии на отдельный технологический процесс, затрачиваемые на физико-химические процессы производства, а также потери в энергетическом и технологическом оборудовании, применяемом в данном сельскохозяйственном производстве. Технологические нормы устанавливаются обычно для энергоемких процессов, где электроэнергия используется непосредственно в технологическом процессе.

В свою очередь, все удельные нормы следует разделить на три группы:

- 1) фактическая удельная норма, достигнутая на данном предприятии при имеющемся электрооборудовании и достигнутой организации труда;
- 2) расчетная удельная норма возникает из паспортных технических характеристик оборудования и зависит от организации труда и применяемой технологии;
- 3) прогрессивная удельная норма вытекает из применения передовой технологии производства, высокой квалификации персонала и высокой организации труда.



Существующая структура электропотребления производственных объектов агрогородка «Дашковка»: 1 – молочно-товарные фермы; 2 – зерносклад, КЗС; 3 – откорм КРС; 4 – картофелехранилище; 5 – ремонтные мастерские, гараж; 6 – пиломарама; 7 – административное здание; 8 – наружное освещение

Существующая в настоящее время система нормирования и планирования электропотребления в сельскохозяйственном производстве имеет невысокую точность расчета показателей и не учитывает большинство производственных и технологических факторов, определяющих энергозатраты.

На сегодняшний день в практике расчета норм применяются следующие методы: расчетный, расчетно-экспериментальный и статистический. Первые два метода позволяют технически обоснованно определить объективно необходимую величину расхода. Они опираются на теоретические выводы и позволяют более точно учесть технический уровень данного производства, данного оборудования и обоснованно определить организационно-технические мероприятия по снижению расхода электроэнергии на единицу продукции. Статистический метод заключается в установлении удельной нормы по сниженным статистическим данным о фактическом расходе, в случае, когда характер производства не позволяет применить первых два способа. Определение удельных норм, используя любой из этих методов, должно происходить при строгом соблюдении заданного технического процесса, полной загрузки оборудования и рационального режима работы, при минимально допустимых потерях [3].

Широко используемый в настоящее время статистический метод расчета основан на определении средних эксплуатационных отношений количества расходуемой электроэнергии к объему произведенной продукции. Отчетная цифра удельного расхода электроэнергии за последний эксплуатационный период используется как базовая и экстраполируется на последующий период. Неприемлемость подобного подхода, на наш взгляд, состоит в следующем. Во-первых, это связано с тем, что показатели электропотребления, определенные таким способом, отражают фактически сложившийся, а не рациональный уровень энергозатрат. Во-вторых, статистический метод может дать хорошие результаты только в условиях стабильного объема производства продукции, что крайне не характерно для сельхозпроизводства.

Расчетный метод определения норм расхода электроэнергии предполагает установление их по отдельным агрегатам и технологическим операциям в зависимости от количества, типа и режимов работы электроприемников. Все указанные особенности работы механизмов выражаются в соответствующих коэффициентах загрузки и использования во времени, которые изменяются в широких пределах. Эмпирический выбор значений данных коэффициентов без количественного анализа параметров агрегатов и условий, определяющих эти значения, приводит к большим погрешностям при определении норм.

При любом методе определения норм необходимо исходить из строгого соблюдения заданного технологического процесса, полной загрузки технологического и энергетического оборудования и наиболее рационального режима его работы, минимально допустимых потерь энергии, действующих в отрасли и на предприятии нормативов. При этом расход электроэнергии на энергоемкие технологические процессы, определяется, как правило, расчетным путем, а расход на неэнергоемкие процессы – освещение, вентиляцию, вспомогательные механизмы и подсобные нужды, потери в электросетях – исходя из анализа отчетно-статистических данных.

Таким образом, отличительной чертой ныне применяемых методик нормирования расходов энергоресурсов в сельском хозяйстве является либо детальный пооперационный расчет, либо опытное установление так называемых базовых норм.

Вместе с тем при нормировании электропотребления в агрогородках следует учитывать ряд факторов, обуславливающих специфику данного объекта. Отличительной особенностью которого является то, что в его состав входят как производственные объекты (молочно-товарные фермы, фермы по откорму КРС, свинофермы, птицефабрики, КЗС и т. д.), так и объекты социально-бытовой сферы (дома культуры, магазины, КБО, ФАП, больницы и т. д.).

При наличии такого количества разноплановых факторов использование одного какого-то метода расчета обоснованных (объективных) удельных норм электропотребления в агрогородке крайне затруднительно.

В связи с тем, что в сельскохозяйственном производстве технологическая норма имеет решающее значение, то и методике расчета данной нормы необходимо уделить особое внимание. Для определения технологической нормы расхода нами рекомендуется использовать пооперационный способ, который предусматривает последовательное суммирование технологических расходов энергии по операциям для конкретных условия производства. Такой способ обеспечивает должное обоснование норм расхода и их увязку с производственными показателями.

Основными исходными данными для определения технологической нормы расхода электроэнергии должны служить [4]:

- первичная техническая и технологическая документация электрооборудования;
- технологические регламенты и инструкции, экспериментально проверенные электробалансы и нормативные характеристики энергетического и технологического оборудования;
- паспортные данные оборудования, нормативные показатели, характеризующие наиболее рациональные и эффективные условия производства (коэффициенты использования мощности, удельные тепловые характеристики для расчета расхода на отопление и вентиляцию, нормативы потерь электроэнергии при передаче и преобразовании и другие показатели);
- данные об объемах и структуре производства продукции;
- данные о продуктивности животных и урожайности сельскохозяйственных культур;
- количество, структура, породный состав животных;
- данные о фактических расходах электроэнергии за анализируемый период;
- данные о плановых и фактических удельных расходах электроэнергии за прошлые годы;
- данные передового опыта отечественных и зарубежных предприятий, выпускающих аналогичную продукцию, по экономному и рациональному использованию электроэнергии и достигнутых удельных расходах;
- план организационно-техническим мероприятиям по экономии электроэнергии и т. д.

Суть предлагаемого метода расчета состоит в следующем.

1. На начальном этапе предлагается для каждой технологической операции определить все задействованные электроприемники, их установленные и потребляемые мощности, КПД, а также производительность рабочих машин. Для тех машин, производительность которых в проектах не указано, она должна приниматься на основании справочных данных или из каталогов.

2. На основании имеющихся технологических карт необходимо определить годовой (квартальный, месячный, декадный) объем продукции (молоко, корма, навоз и т. д.), перерабатываемых машиной и режим их работы. Это необходимо для наиболее точного определения времени работы технологического оборудования.

3. Используя расчетный метод, определяются удельные нормы электропотребления для каждого из объектов.

Однако, как показывает практика, не всегда возможно производить замеры электрических режимных параметров на действующем оборудовании. Бывают случаи, что из-за необходимости строгого соблюдения технологии или из-за поточного производства или, наконец, из-за отсутствия доступа к токоведущим частям невозможно произвести необходимые замеры, что крайне важно при использовании расчетного метода. В таких случаях приходится пользоваться расчетно-аналитическим способом определения норм расхода электрической энергии, при этом точность определения снижается, но облегчаются условия производства расчетов и сокращаются затраты времени [5].

Для примера рассмотрим электропотребление молочно-товарной фермы на 800 гол. агрогородка «Дашковка» Могилевского района. Перечень используемого технологического оборудования МТФ, установленные мощности, время работы оборудования, согласно технологической карте для МТФ на 800 гол. с продуктивностью 5000 кг/год, и коэффициенты использования машин приведены в таблице, расчет произведен по ранее существующим методикам.

**Технологическое оборудование и энергетические характеристики МТФ
на 800 гол. агрогородка «Дашковка»**

Электрооборудование	Количество, ед.	$P_{\text{устр}}$, кВт	$P_{\text{сум}}$, кВт	T , ч за год	$K_{\text{и}}$	$W_{\text{рас}}$, кВт·ч
<i>4 коровника по 200 гол.</i>						
Транспортер ТСН-160	8	4,0	32,0	365	0,6	7008
<i>Телятник</i>						
Транспортер ТСН-160	1	4,0	4,0	365	0,6	876
Водонагреватель	1	15	15	2920	0,5	21900
Вентилятор	1	4	4	700	0,8	2240
<i>Родильное отделение</i>						
Транспортер	1	4	4	365	0,6	876
Доильная установка	1	4	4	2190	0,7	6132
Водонагреватель	1	15	15	2920	0,5	21900
Электроплита «Лысьва»	1	3	3	700	0,5	1050
<i>Голерейник</i>						
Теплогенератор (вентилятор)	2	4	8	700	0,8	4480
Дымосос	1	0,37	0,37	700	0,8	207,2
<i>Телятник</i>						
Транспортер ТСН-160	2	4	8	365	0,6	1752
Наклонный транспортер	1	2,2	2,2	365	0,6	481,8
Наклонный транспортер	1	2,2	2,2	365	0,6	481,8
Водонагреватель	1	12	12	2920	0,5	17520
<i>Слесарное отделение</i>						
Обдирочно-шлифовальный станок	1	2,2	2,2	150	0,6	198
Дистиллятор	1	4	4	150	0,5	300
<i>Навозохранилище</i>						
Кран-балка (тельфера):	1	4,5	4,5	365	0,6	985,5
– привод тельфера	1	1,1	1,1	365	0,6	240,9
– передвижение	2	0,8	1,6	365	0,6	350,4
– гидравлика	1	14	14	365	0,6	3066
Кран козловой:						
– гидравлика	1	11	11	365	0,6	2409
– передвижение	4	2,2	8,8	365	0,6	1927,2
<i>Молочный блок</i>						
Доильная установка	7	4,0	28	2190	0,7	42924
Вентилятор крышный (фрамуга)	3	2,2	6,6	700	0,8	3696
Вентилятор крышный	3	1,1	3,3	700	0,8	1848
Водонагреватель	3	15	45	2920	0,5	65700
Водонагреватель	1	12	12	2920	0,5	17520
Очиститель молока	1	1,5	1,5	2190	0,7	2299,2
Насос молочный	4	1,1	4,4	2190	0,7	6745,2
Компрессор	1	18	18	2920	0,7	36792
Холодильная установка						
Мешалка	2	0,75	1,5	2920	0,7	3066
Компрессор	2	3	6	2920	0,7	12264
Холодильная установка						
Мешалка	1	0,55	0,55	2920	0,7	1124,2
Компрессор	2	2,2	4,4	2920	0,7	8993,6
Вентилятор охлаждения	2	0,12	0,24	2920	0,8	560,64

Электрооборудование	Количество, ед.	$P_{уст}$, кВт	$P_{сум}$, кВт	T , ч за год	$K_{и}$	$W_{рас}$, кВт·ч
Мешалка воды	2	0,37	0,74	2920	0,7	1512,56
Холодильная установка						
Мешалка молока	1	1,1	1,1	2920	0,7	2248,4
Вентилятор	2	1,1	2,2	2920	0,8	5139,2
Компрессор	2	2,2	4,4	2920	0,7	893,6
Сварочный трансформатор	1	60	60	150	0,6	5400
Сварочный трансформатор	2	30	60	150	0,6	5400
Скважина (вода)	1	4,5	4,5	730	0,7	2299,5
Итого			425,4			330908

Таким образом, из расчетов видно, что удельный расход электроэнергии на 1 ц молока, при расчетном объеме производства продукции (молока) 2400 т, составляет примерно 13,8 кВт·ч. Вместе с тем фактический расход электроэнергии за 2008 г. на данной ферме составил 417 тыс. кВт·ч при объеме производства молока 3840 т, т. е. фактический удельный расход электроэнергии составил 10,9 кВт·ч на 1 ц молока, что на 21% меньше, чем расчетный. Основной причиной такого расхождения нормы и фактического потребления является необоснованность времени работы технологического оборудования и коэффициентов его использования, так как они принимаются из устаревших справочных материалов и технологических карт, которые зачастую не отражают фактическую реальность производственного процесса [6].

Чтобы устранить этот недочет, нами предлагается удельную норму расхода электрической энергии для выполнения технологической операции определять по следующей формуле:

$$H_y = \frac{P_y t K_c}{\Pi}$$

где P_y – установленная мощность токоприемника, кВт; K_c – коэффициент спроса оборудования, отн. ед.; Π – планируемый выпуск продукции, ц; t – время работы оборудования, необходимое для выпуска планируемого количества продукции, ч.

Как видно из формулы, существенное влияние на норму потребления оказывает коэффициент спроса оборудования, который предлагается определять по такому выражению:

$$K_c = (K_{к.н} K_3 K_{одн})/\eta$$

где $K_{к.н}$ – коэффициент каталожной неувязки; K_3 – коэффициент загрузки; $K_{одн}$ – одновременноности включения (для группы однородных электроприемников); η – КПД установки.

Для определения технологических норм расхода электрической энергии необходимо руководствоваться составом норм расхода электрической энергии для каждого вида сельскохозяйственной продукции:

$$H_{тех} = \sum_{i=1}^n H_y$$

(n – количество технологических операций).

Аналогично рассчитывается групповая технологическая норма расхода электроэнергии на производства одного и того же вида продукции, но по разным технологическим схемам.

Все вышеприведенные расчеты и методики справедливы для производственной сферы агрогородка, однако как же быть с методами нормированием электропотребления в социально-бытовой сфере? Ведь почти половину от общего электропотребления рассматриваемого агрогородка занимает социальная сфера и непосредственно население. И если с нормированием расхода электро-

энергии на одного жителя агрогородка более-менее ситуация ясна [Имеются в виду социальные стандарты, согласно которым установлен норматив потребления электроэнергии с газовыми плитами – 60 кВт·ч в месяц на 1 чел., с электроплитами – 90 кВт·ч в месяц на 1 чел.], то для социальной сферы (больница, ФАП, школа, магазин, КБО, библиотека, клуб и т. д.) удельных норм расхода электроэнергии практически не существует. Нет также четкой и понятной методики расчета данных норм.

Для оценки таких нормативов (норм) всегда использовали некоторые обобщенные показатели, коэффициенты, удельные нагрузки и удельные расходы электроэнергии, полученные на аналогичных реальных организациях, в процессе их эксплуатации. Так, еще в советские времена были разработаны удельные нагрузки для общественных зданий. Например, для больницы хирургического профиля с пищеблоком удельная нагрузка на 1 койко-место составляла 0,7 кВт, хирургический корпус больницы – 2,5 кВт, детские больницы с пищеблоками – 0,3 кВт. Для поликлиник норматив составлял 0,15 кВт на 1 посещение в смену. Дома отдыха, пансионаты, профилактории рассчитывали на удельную нагрузку 0,35 кВт на 1 место. Аналогичные удельные показатели были определены для предприятий общественного питания (кВт/место), магазинов различного профиля и аптек (кВт/м² торгового зала), школ (кВт/уч.), учебных и лабораторных корпусов высших и средних специальных учебных заведений (кВт/м² полезной площади) и т. д. Но даже принимая во внимание эти данные, нельзя не учитывать, что они получены в середине 1980-х годов, т. е. более 20 лет назад, и с учетом роста энергообеспеченности больниц и других общественных зданий должны быть пересмотрены. А более новые, достоверные нормативы могут быть разработаны только на основе реальных данных по действующим учреждениям, полученным в процессе эксплуатации.

Однако при определении показателей электропотребления возникает серьезная проблема, заключающаяся в том, что современные учреждения стали сложной электротехнической системой с практически неподсчитываемым числом электроприемников. Множество единиц оборудования и разнообразие режимов их работы не позволяют точно определить создаваемую ими нагрузку и их общее электропотребление (даже при полной информации об их номинальной мощности).

Таким образом, при исследовании работы отдельного электроприемника (двигателя, печи, насоса и т. п.) мы можем рассчитать его характеристики, КПД, коэффициент загрузки, потребляемую мощность. Но расчет потребления электроэнергии за выделенный интервал времени потребует информации о постоянстве или изменении его нагрузки, продолжительности работы при различных нагрузках. Поэтому и при расчете показателей электропотребления по объекту в целом (школа, больница, клуб) мы не можем опираться на отдельные электроприемники, так как это делалось в производственном секторе, – слишком много неопределенной информации нам потребуется.

И если в сельскохозяйственном производстве такие методы расчета стали довольно обычными, то применительно к учреждениям и организациям они развиты недостаточно. Например, в ходе данной научной работы выяснилось, что никаких нормативов при определении плановых показателей расхода электроэнергии для социальных учреждений не существует, лимиты электропотребления распределяются в основном по заявкам учреждений. Это приводит к неэффективному расходованию энергоресурсов, поскольку в ряде учреждений фактические показатели оказываются значительно ниже плановых, а в других, наоборот, выше. Здесь необходимо было бы решение принципиально новой задачи – разработка нормативов по группе учреждений.

В то же время на действующих социальных объектах агрогородков в процессе эксплуатации статистические данные по общему электропотреблению объекта уже включают весь спектр режимов работы оборудования. Фактически это экспериментальные данные, полученные в условиях выпуска определенного количества продукции, при этом работало именно то оборудование и именно в тех режимах, которые необходимы для выпуска этого количества продукции в соответствующем количестве.

Поэтому для таких объектов целесообразно использовать статистические методы по средствам выявления зависимостей общих или удельных расходов электроэнергии от объема выпускаемой продукции (или от других факторов, значительно влияющих на электропотребление). Однако следует заметить, что регрессионные модели, получаемые на одном объекте по статистическим данным за ряд интервалов времени, пригодны только на этом же объекте, при незначи-

тельном изменении условий работы, и на определенный интервал упреждения. Нельзя перенести эти модели на другое предприятие, выпускающее аналогичную продукцию, поскольку множество условий, выступающих в модели в неявном виде (коэффициенты регрессии), различаются, например, состав и режимы работы технологического оборудования, сырье, ассортимент продукции и др. Это и определяет тот факт, что в реальности удельные расходы электроэнергии на единицу одной и той же продукции могут различаться в 2–3 раза и более. Аналогично условия работы объекта, для которого были получены модели, постоянно меняются, поэтому регрессионные модели должны постоянно пересчитываться при поступлении новых статистических данных.

В настоящее время учреждения здравоохранения, школы, КБО и т. д. представляют собой сложные электротехнические системы с множеством единиц самого разнообразного электропотребляющего оборудования. И также невозможно оценить весь состав этого оборудования и все многообразие режимов его работы. Попытка выделения каких-то характерных приемников, которые определяли бы режим электропотребления по определенным группам учреждений, проблематично – оборудование многообразно, его количественный и качественный состав совершенно разный. Наиболее энергоемким является хозяйственное оборудование: насосы, компрессоры, водонагреватели, автоклавы, сушильные шкафы, электрические плиты, холодильники и др. На состав оборудования и интенсивность его использования влияет множество самых разных факторов, формализовать которые не представляется возможным.

Поэтому, нам кажется, что задачи нормирования и лимитирования электропотребления в социальной сфере агрогородка должны решаться на основе имеющейся статистики месячного и годового электропотребления по учреждениям, полученной в реальных режимах работы. Это позволяет учесть и энерговооруженность учреждения, и интенсивность его работы, и ряд других факторов. Состав оборудования в каждом учреждении меняется постепенно, полное перевооружение происходит редко, поэтому электропотребление год от года изменяется незначительно – проявляется устойчивость электропотребления.

Таким образом, проблемы определения удельных норм электропотребления производственной и социальной сферы агрогородков как электротехнических систем по-прежнему актуальны. Они не могут быть решены раз и навсегда, поскольку сами параметры постоянно изменяются под воздействием множества различных факторов. Сложность и многообразие этих проблем, возникновение новых объектов исследования требуют решения специфических теоретических и прикладных задач.

Литература

1. Мясникович, М. В. Энергетическая безопасность Республики Беларусь: состояние и пути решения проблемы // М. В. Мясникович, А. А. Михалевич // Наука и инновации. – 2005. – № 2. – С. 2–11.
2. Особенности энергообеспечения агрогородков / Л. С. Герасимович [и др.] // Новое качество экономического роста: инновации, инвестиции, конкурентоспособность: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2007. – С. 15–18.
3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т. // А. А. Федоров [и др.]; под общ. ред. А. А. Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 148 с.
4. Шестерень, В. Е. Нормирование расхода электроэнергии в животноводстве // В. Е. Шестерень, В. А. Шульга // Труды 2-й междунар. науч.-техн. конф., Москва, 3–5 окт. 2000 г. – М., 2000. – С. 112–114.
5. Положение о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики. – Минск: БелГЭИ, 1993. – 32 с.
6. Временная инструкция по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии для сельскохозяйственных предприятий // БелНИИМСХ. – Минск, 1996. – 43 с.

L. S. HERASIMOVICH, V. I. SHERSTEN, V. A. SHULGA

PECULIARITIES OF MEASUREMENT OF ENERGY CONSUMPTION IN AGROINDUSTRIAL SETTLEMENTS

Summary

The article deals with scientific and methodological peculiarities of measurement of energy consumption for new establishments in country – agricultural settlements. The existing scheme of energy consumption of an agricultural settlement and its industrial facilities is presented. The information on electric equipment and energetic and technical characteristics of a dairy farm is stated. The methods of calculation of energy consumption standards for industrial and social facilities are suggested.