

УДК 631.371:621.311

Г.И. Разгильдеев, Р.А. Храмцов

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ И ПТИЦЕФАБРИКАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Птицеводство

В ходе исследований был проведен анализ данных по электропотреблению и поголовью трех предприятий ООО «Яшкинская птицефабрика», ОАО «Кемеровская птицефабрика», ОАО «Колмогоровская птицефабрика».

Результатом анализа собранных данных является графическая зависимость величины электропотребления от времени года (рис. 1). Увеличение электропотребления в зимний период объясняется тем, что недостаток тепла компенсируют за счет применения электронагревательных приборов.

Поскольку зависимость электропотребления от времени года четко прослеживается для всех трех птицефабрик, то полученные данные были объединены в генеральную совокупность и для этой совокупности были рассчитаны коэффициенты регрессии в виде:

$$y = 3279,4 \cdot x^2 - 41734 \cdot x + 295575,$$

(1)

где x – порядковый номер месяца.

Высокое значение коэффициента корреляции $R^2 = 0,8403$ свидетельствует о том, что 84% всех сезонных затрат электроэнергии связано с содержанием птицы и только 16% обусловлено другими причинами.

Принимая во внимание сезонные различия показателей электропотребления, было рассчитано среднемесячное электропотребление на единицу поголовья (рис.2). При расчете учитывались технологические условия содержания птицы. При клеточном содержании разница между показателями электропотребления в зимний и летний период составляет приблизительно 30-40%. При напольном

содержании среднее электропотребление на единицу поголовья на 60-70% выше, чем при клеточном содержании. Это объясняется тем, что при клеточном содержании плотность поголовья на единицу площади больше, чем при напольном содержании.

выражены на графике в относительных единицах по отношению к среднегодовому значению соответствующей величины.

Генеральная совокупность была разбита на две выборки. Первая выборка объединила в себе данные по электропотреб-



На рис.3 представлены поле корреляции и кривые регрессии между электропотреблением и поголовьем. Данные по разным птицефабрикам, объединенные в генеральную совокупность,

потреблению за летний период (\bar{E}_{o1}), вторая - за зимний (\bar{E}_{o2}). По каждой выборке проведена аппроксимация данных, в результате чего получены линейные зависимости электропотребления



Рис.2. График электропотребления на единицу поголовья

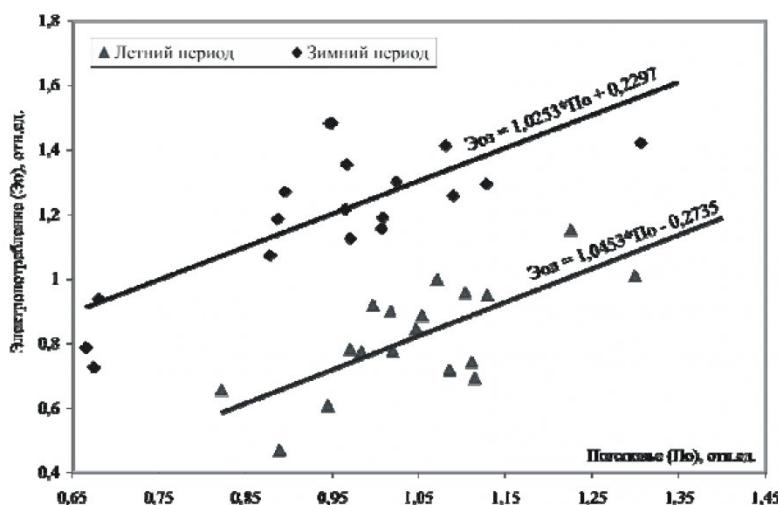


Рис.3. Поля корреляции и кривые регрессии между электропотреблением и поголовьем птицы (отн. ед.)

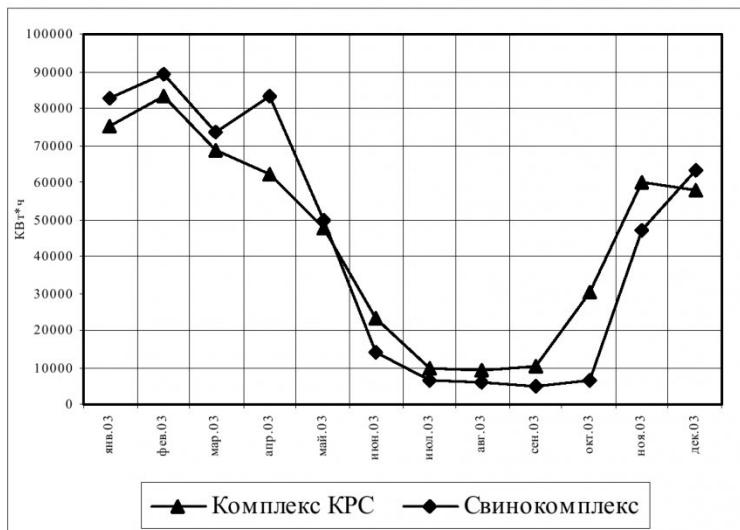


Рис.4. График годового электропотребления на животноводческом комплексе ОАО «Юргинский»

тропотребления от изменения поголовья на птицефабриках:

для первой выборки (летний период)

$\mathcal{E}_{o,z} = 1,0453 \cdot P_o - 0,2735$; (2)
для второй выборки (зимний период)

$$\mathcal{E}_{o,z} = 1,0253 \cdot P_o + 0,2297. \quad (3)$$

Низкие значения коэффициентов корреляции (соответственно, $R^2_l = 0,5059$ и $R^2_z = 0,5947$) показывают, что электропотребление только на 50-60% зависит от поголовья птицы на фабрике.

Между тем уравнения (2) и (3) с указанной выше точностью позволяют рассчитать не только электропотребление, но и мощность электрического генератора, необходимого для питания птицефабрик от независимых источников.

Животноводство

Чтобы оценить электропотребление на животноводческих комплексах, предприятия, по которым были получены статистические данные, в зависимости от значения годового электропотребления были разделены на 3 группы (табл.1).

К первой группе были отнесены предприятия с годовым электропотреблением выше 500 тыс. кВт·ч. - преимущественно предприятия, занимающиеся совместным разведением свиней и крупнорогатого скота (КРС).

Ко второй группе – предприятия, специализирующиеся на отдельном виде животноводства с годовым электропотреблением от 200 до 500 тыс.

Таблица 1

Разделение животноводческих комплексов на группы в зависимости от годового электропотребления

Наименование группы	Наименование населенного пункта или предприятия	Специфика животноводческого комплекса	Число корпусов, шт	Среднегодовое поголовье, шт	Годовое электропотребление, тыс. кВт·ч
I группа - крупные	п. Юргинский	Свинокомплекс	8	300	505
		Комплекс КРС	6	480	534
	ФГУП «Кемеровское»	Комплекс КРС	8	580	712
II группа - средние	п. Береговой	Комплекс КРС	6	500	489
	ОПХ «Ново-стройка»	Свинокомплекс	2	180	360
		Комплекс КРС	3	200	280
III группа - мелкие	п. Смолино	Комплекс КРС	2	90	128
	п. Кулаково	Комплекс КРС	1	60	94

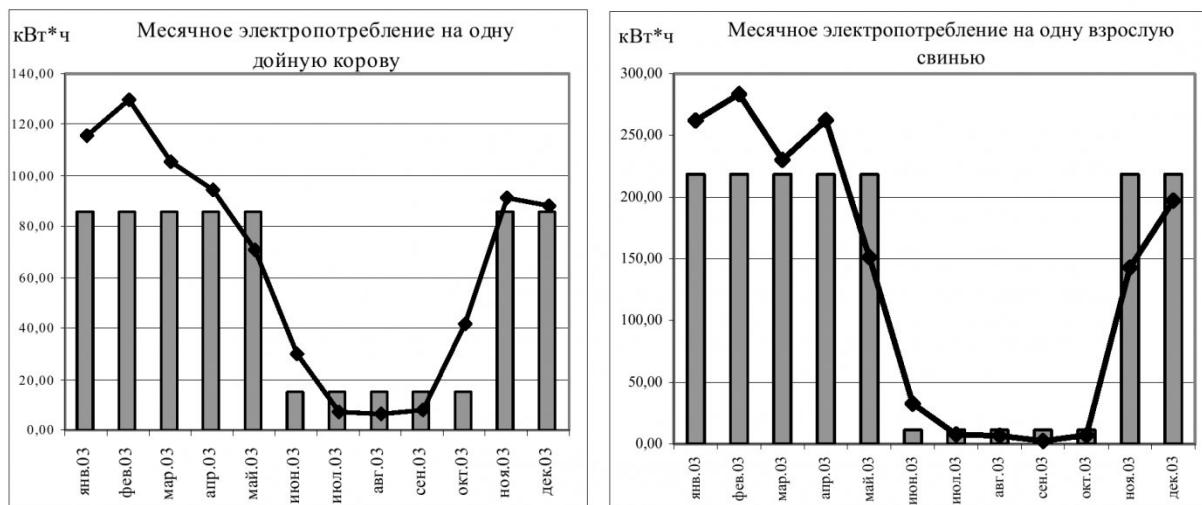


Рис.5. Месячное электропотребление на единицу поголовья на ОАО «Юргинский»

Таблица 2

Расчетные нормы расхода электроэнергии по животноводческому комплексу ОАО «Юргинский»

Животноводство	Технологический процесс	Расход электроэнергии в месяц на единицу поголовья, кВт·ч.	
		Летний период	Зимний период
Содержание КРС	Уборка навоза	1,2	2,2
	Дойка	7,5	7,5
	Освещение	6,4	7,2
	Подогрев воды	-	12,0
	Обогрев помещений	-	56,8
	Итого:	15,1	85,7
Содержание свиней	Уборка навоза	1,5	1,5
	Подогрев воды	-	5,8
	Вентиляция	2,4	2,4
	Освещение	7,5	7,5
	Обогрев помещений	-	201,5
	Итого:	11,4	218,7

Таблица 3

Установленная мощность корпуса КРС

Технологический процесс	Установленная мощность, кВт
Уборка навоза	2×3+1×18
Дойка	1×11+1×4
Освещение	4
Подогрев воды	10
Обогрев помещения	40
Итого:	93

кВт·ч.

К третьей группе относятся предприятия и крупные фермерские хозяйства с годовым электропотреблением меньше 200 тыс.кВт·ч. Это предприятия

с численностью КРС до 100 голов, имеющие не более двух корпусов.

Рассмотрим график годового электропотребления на примере животноводческого ком-

плекса ОАО «Юргинский» (рис.4). Наблюдается, что потребление электроэнергии зависит от времени года. Сезонность в потреблении электрической энергии обусловлена необходимостью в зимнее время осуществлять нагрев воды и обогрев помещений.

Рассчитав электропотребление на единицу поголовья (рис.5) можно определить месячную норму потребления электрической энергии, в зависимости от времени года.

Анализ показал наличие существенного различия в электропотреблении при содержании КРС и свинопоголовья. Это

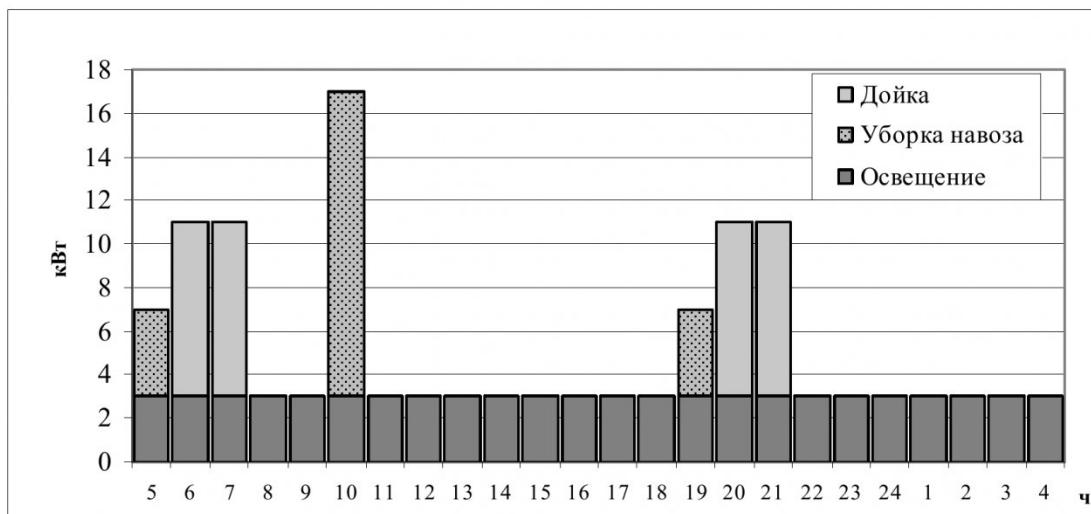


Рис.6. Суточный график электрической нагрузки корпуса КРС

объясняется технологическими условиями содержания.

Более детальный месячный расход электроэнергии на единицу поголовья при нормальной загрузки корпуса показан в табл.2.

Проведенный анализ позволил получить расчетные значения удельного электропотребления животноводческими комплексами, которые могут быть рекомендованы в качестве нормативных значений.

Уровень электропотребления на животноводческом комплексе легко спрогнозировать, если знать мощность установленного электрооборудования и его технологические режимы работы по отдельному корпусу.

В качестве примера рассмотрим корпус КРС молочного направления на 100 коров. Мощность установленного

электрооборудования такого корпуса сведена в табл.3.

На рис.6 построен суточный график нагрузки одного корпуса без учета электрической мощности необходимой на обогрев корпуса и нагрев воды.

Величина электрической мощности необходимой на обогрев помещений непостоянна. Она напрямую зависит от температуры окружающей среды, что затрудняет ее прогнозирование.

На основании изложенного материала можно сделать следующий вывод.

Электропотребление на животноводческих комплексах и птицефабриках легко прогнозируемо.

Полученные статистические данные свидетельствуют о значительном изменении электро-

потребления в зависимости от времени года.

Животноводческие комплексы и птицефабрики являются предприятиями, на которых образуется большое количество животноводческих отходов (навоз, куриный помет, солома).

Из этих отходов в процессе переработки можно получить биогаз с высоким содержанием метана. Поэтому целесообразно применять на животноводческих комплексах и птицефабриках автономные источники электрической энергии, использующие в качестве топлива биогаз.

Это позволит не зависеть от энергосистемы и значительно сократить затраты на электроснабжение.

□ Авторы статьи:

Разгильдеев
Геннадий Иннокентьевич
- докт. техн. наук, проф.
каф. электроснабжения
горных и промышленных
предприятий

Храмцов
Роман Анатольевич
- аспирант каф. электроснабжения горных
и промышленных предприятий