

О СТРУКТУРЕ НАГРУЗКИ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Г.И. Янукович,

профессор каф. электроснабжения БГАТУ, канд. техн. наук, профессор

В.М. Збрадыга,

зав. каф. электроснабжения БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

Н.Г. Королевич,

зав. каф. экономики и организации предприятий АПК БГАТУ, канд. экон. наук, доцент

Е.А. Тюнина,

ст. преподаватель каф. электроснабжения БГАТУ, магистр техн. наук

В статье приведены результаты исследований структуры нагрузок в электрических сетях Слуцкого и Логойского районов. Показано, что в структуре нагрузок преобладают трехфазные асинхронные электродвигатели. Однако имеют место и однофазные нагрузки – это осветительные и облучательные приборы. В коммунально-бытовом секторе основная масса электроприемников однофазные – в основном освещение и бытовые приборы.

Ключевые слова: Электрические сети, структура нагрузок, потребители электроэнергии, электроприемники, качество электроэнергии, напряжение

The results of structure loads' research in electrical networks Slutsky and Logoisk district are presented in the article. It is shown that three-phase asynchronous motors dominate in the load structure. However, there are also single-phase loads; these are lighting and irradiation devices. In the domestic sector the bulk of single-phase power consumers is mostly lighting and appliances.

Keywords: Electrical networks, load structure, electricity consumers, power-consuming equipment, power quality, voltage.

Введение

Обеспечение надлежащего качества электроэнергии позволяет повысить эффективность общественного производства, а для населения – создать комфортные условия жизни.

Качество электрической энергии характеризуется соответствием ее параметров (напряжение, частота, форма кривой тока и напряжения) их установленным значениям. Для оценки качества используют показатели качества электрической энергии, которые характеризуют ее по одному или нескольким параметрам.

Наибольшие проблемы, в том числе и по требуемым материальным затратам, возникают с такой характеристикой качества электроэнергии, как несимметрия напряжений.

Причиной возникновения несимметрии напряжений являются потребители электроэнергии, симметричное многофазное исполнение которых невозможно или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям. К ним относятся индукционные и дуговые электрические печи, однофазные электротермические установки и электросварочные агрегаты, осветительные

установки, специальные однофазные нагрузки, бытовые однофазные электроприборы.

Для анализа состояния качества электроэнергии в сельскохозяйственных электроустановках республики необходимо накопление экспериментальных данных о значениях показателей качества и выявление нагрузок, которые снижают эти показатели. Поэтому авторами публикации проведены исследования структуры электроприемников некоторых сельскохозяйственных потребителей.

Основная часть.

Исследования структуры нагрузок были проведены в трех хозяйствах Минской области, в производственном и коммунально-бытовом секторе.

Сведения об электроприемниках сельскохозяйственных потребителей в производственном секторе получены в результате сбора данных, содержащихся в отчетных материалах, и выполнения специальных обследований непосредственно на предприятиях. В каждом из предприятий определены тип, количество и мощность электроприемников, задействованных во всех производственных процессах.

Результаты исследований показали, что в производственном секторе сельскохозяйственных предприятий преобладают трехфазные асинхронные электродвигатели, которые используются для привода различных механизмов и установок в таких технологических процессах, как кормораздача, приготовление кормов, навозоудаление, водоснабжение и канализация, в приводах различных станков и подъемно-транспортных механизмов в ремонтных мастерских и т. д. Среди трехфазных электродвигателей основную массу по количеству и мощности составляют двигатели мощностью до 30 кВт. Двигатели мощностью свыше 30 кВт встречаются значительно реже и не во всех из обследованных хозяйств. Не выявлены двигатели большой мощности (100 кВт и выше).

Второй по мощности группой электроприемников являются осветительные и облучательные приборы. По типу источника излучения они разделяются на приборы с лампами накаливания и приборы с газоразрядными лампами высокого и низкого давления. Эти приборы используются для искусственного освещения производственных помещений и наружного освещения, для облучения животных, дезинфекции и т. д.

В хозяйствах также имеются устройства электроплавки. Практически выведены из эксплуатации электронагревательные и электронагревательные установки. Исключение составляют только хозяйства, имеющие объекты, технология производства на которых требует применения электрического нагрева. Практически не выявлено в хозяйствах синхронных электродвигателей переменного тока и двигателей постоянного тока.

Из всех электроприемников в каждом из хозяйств были выделены в отдельную группу однофазные электроприемники, являющиеся причиной несимметрии нагрузок. Выявлены следующие типы однофазных электроприемников: осветительные и облучательные приборы с лампами накаливания, с газоразрядными лампами высокого и низкого давления, зарядные устройства, электронагревательные приборы, асинхронные электродвигатели и т. д.

Среди однофазных электроприемников преобладают осветительные и облучательные приборы с лампами накаливания. Они выявлены во всех обследованных хозяйствах. Далее по степени распространенности следуют осветительные и облучательные приборы с газоразрядными лампами, но их удельный вес меньше, чем у приборов с лампами накаливания, и выявлены они не во всех хозяйствах. Еще менее распространены однофазные электронагревательные приборы и однофазные электродвигатели. Эти электроприемники встречаются не во всех хозяйствах, их количество и мощность относительно незначительны.

Общая установленная мощность однофазных электроприемников в производственном секторе обследованных хозяйств, как правило, не превышает 100 кВт.

В таблице 1 приведены данные о количестве отдельных видов электроприемников в хозяйствах Слуцкого и Логойского районов.

Таблица 1. Количество отдельных видов электроприемников в хозяйствах Слуцкого и Логойского районов

Наименование группы электроприемников	Количество электроприемников, шт.		
	Пилорама в Логойске	Котельная в Слуцке	Свиноферма в Козловичах
Асинхронные трехфазные электродвигатели	55	10	12
Электронагревательные приборы	2	1	5
Осветительные и облучательные приборы с лампами накаливания	43	15	24
Осветительные и облучательные приборы с газоразрядными лампами	10	4	17
Сварочное оборудование	2	1	0

Удельный вес однофазных электроприемников в структуре нагрузок и их суммарная установленная мощность в хозяйствах возросла. Но какие-либо меры по повышению качества напряжения не принимаются. Следовательно, проблема несимметрии напряжений также не утрачивает актуальность и требует своего решения.

Для выявления возможных причин ухудшения качества электроэнергии в электрических сетях напряжением 400/230 В, питающих сельскохозяйственные коммунально-бытовые потребители, была обследована структура электроприемников в этих сетях. Обследованию подверглись 1359 жилых домов и квартиры во многоквартирных жилых домах. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Основная масса электроприемников – однофазные. Трехфазный ввод имеют менее 5 % обследованных домов.

Можно отметить насыщение осветительными приборами сельского быта. В дальнейшем здесь возможно увеличение доли осветительных приборов с газоразрядными лампами, как более экономичных в работе. Значительного прироста количества осветительных приборов не ожидается. Что касается нагрузки бытовых приборов, то сохраняются перспективы дальнейшего роста ее мощности, хотя доля домов, имеющих бытовые приборы, близка к 100 %. Во-первых, появляются новые виды бытовых электроприборов. Во-вторых, такие приборы, как телевизоры, холодильники, утюги, магнитофоны и другие могут иметься в жилых домах не в одном, а в нескольких экземплярах.

Таблица 2. Наличие бытовых приборов у сельского и городского населения

Название населенно-го пункта	Количество домов, имеющих бытовые приборы, шт.	Количество домов, имеющих бытовые приборы, %							
		Телевизоры	Аудио- и видео-техника	Холодильники	Стиральные машины	Осветительные приборы	Электроплиты	Утюги	Электрочайники
Метличицы	42	42	37	42	1	630	0	42	6
Козловичи	430	430	230	430	208	4300	115	430	147
Слуцк	880	880	730	880	620	9680	310	880	425
Буда	7	7	0	7	0	98	0	7	0

Результаты исследований показали, что в коммунально-бытовом секторе сельскохозяйственных потребителей однофазные электроприемники в среднем составляют 98,3 % от суммарной установленной мощности всех электроприемников. Следовательно, есть предпосылки для возникновения несимметрии напряжений в питающих эти потребители электросетях. Мероприятия по повышению качества напряжения в сетях обследованных потребителей в настоящее время не проводятся. Поэтому для решения вопросов о необходимости их проведения требуется выполнить экспериментальные исследования уровня несимметрии напряжения в сетях 400/230 В коммунально-бытовых сельскохозяйственных потребителей.

вания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормы качества электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения: ГОСТ 13109-97. – Минск.: изд-во стандартов, 1998. – 31 с.
2. Янукович, Г.И. Пути улучшения показателей несимметрии и несинусоидальности напряжения в сельскохозяйственных установках: монография / Г.И. Янукович. – Минск: БГАТУ, 2013.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 05.02.2016

УДК 536.27

К РАСЧЕТУ ВЛАГОВЫПАДЕНИЯ В КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРАХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

А.Г. Цубанов,

доцент каф. энергетики БГАТУ, канд. техн. наук, доцент

А.Л. Синяков,

профессор каф. технической эксплуатации авиационного оборудования Белорусской государственной академии авиации, канд. техн. наук, доцент

И.А. Цубанов,

ст. преподаватель каф. энергетики БГАТУ

Предложена методика расчета коэффициента влаговываждения в кожухотрубчатых теплоутилизаторах в зависимости от параметров теплового и влажностного режима работы.

Ключевые слова: коэффициент влаговываждения, кожухотрубчатый теплоутилизатор, тепловой расчет.

The methods of calculating the coefficient humid evaporation in shell and tube heat exchanger, depending on the parameters of the heat and humidity mode have been proposed.

Keywords: humid evaporation factor shell tube heat exchanger, the thermal design.

Введение

Кожухотрубчатые теплоутилизаторы (КТУ) систем вентиляции работают в условиях влажного режима, при котором наблюдается выпадение влаги в виде капель на поверхности теплообмена со стороны

влажного удаляемого воздуха. Влажный режим характеризуется тем, что температура поверхности ниже температуры точки росы.

Влияние массообмена при конденсации водяных паров на теплообмен принято учитывать введением