

Приведены результаты исследования электропотребления с учетом качества электрической энергии в сетях коммунального предприятия, проведен анализ состояния внутреннего освещения, даны практические рекомендации.

УДК 628.971: 621.398

О.Г. Гриб, д-р техн. наук

С.С. Овчинников, д-р техн. наук

А.В. Сапрыка, канд. техн. наук

Д.В. Бородин

*Харьковская национальная академия
городского хозяйства*

Кандауров А.И.

КСП «Харьковгорлифт»

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ С УЧЕТОМ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ КОММУНАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ХАРЬКОВГОРЛИФТ»

Вопросы эффективного использования электроэнергии приобретают в последнее время первостепенное значение. Анализ электропотребления в сфере жилищно-коммунального хозяйства показывает, что в отрасли имеются значительные резервы экономии электроэнергии в условиях действующих технологий. Коммунальное предприятие «Харьковгорлифт» имеет значительное количество электротехнического оборудования, которое располагается в 8500 многоэтажных домах, что обуславливает требования к качеству электроэнергии согласно действующим нормативам (ГОСТ 13109-97).

Низкое качество электроэнергии приводит к значительному экономическому ущербу, обусловленному увеличением потерь электроэнергии, повышенному износу оборудования, выходу из строя оборудования (в т.ч. лифтовой и осветительной техники), а также неправильному учёту электроэнергии. Роль освещения в современной жизни трудно переоценить, так как освещение способствует снижению проявлений криминального характера и делает жизнь человека комфортнее.

Исследования как отечественных, так и зарубежных специалистов [1-4] показывают актуальность и необходимость решения проблемы исследования электропотребления с учетом качества электроэнергии. Отклонение показателей качества электроэнергии от нормативных оказывает большое влияние на работу установок различного назначения. Снижение качества электроэнергии приводит к дополнительным потерям, нагреву оборудования, ухудшению работы осветительных установок, сокращению их срока службы [3].

Целью данной работы является исследование электропотребления с учетом качества электрической энергии в сетях 0,4 и анализ состояния внутреннего освещения в коммунальном предприятии «Харьковгорлифт».

Для измерений использовался многофункциональный измеритель показателей качества электрической энергии РЕСУРС – UF2M.

Исследовалось электропотребление общедомовой, осветительной, лифтовой и квартирной нагрузки с учетом качества электроэнергии типового 16 этажного дома в г. Харькове.

Результаты исследований показали (рис.1), что значения установившегося отклонения напряжения в сети не соответствует требованиям к качеству электрической энергии в сетях 0,4 кВ.

Это отклонение составили за время проведения измерений от 3% (в часы максимальной нагрузки) до 10 % (в ночное время), что приводит к резкому сокращению срока службы, как лифтового оборудования, так и осветительных приборов. Полученные нами данные соответствуют реальным значения напряжения питания в осветительных сетях большинства городов страны по данным исследований [4] колеблются в пределах 180-260В, что значительно превышает рекомендуемые публикацией МЭК 662 значения $\pm 5\%$, то есть, 209-231В. В ночное время (0-5ч) среднее значение U_c составляет 239В.

Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения сети, коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности соответствуют требованиям к качеству электрической энергии за время проведения измерений. Кратковременная доза фликера за время проведения измерений не превысила допустимых норм (1%) рис.2. На рис. 3 приведен график общедомовой потребляемой мощности. Из которого видно, что в сети присутствует значительная реактивная нагрузка, вследствие чего нарушается учет активной энергии. Отклонение частоты в сети соответствует требованиям к качеству электрической энергии за время проведения измерений. Оно составило максимально - 50,04, минимально - 49,97 при нормально допустимом значении 49,80-50,20 Гц.

Количество осветительных приборов используемых К.П. «Харьковлифт» для внутреннего освещения дома составляет около 230 единиц, из них около 50 приборов в работающем состоянии. Осветительные приборы подключены к одной фазе, при этом мощность потребляемая осветительными приборами составила 2,9 кВт (фаза В). Большинство осветительных приборов таковыми назвать нельзя, так как они в основном состоят из патрона и лампы, при этом многие соединения не изолированы. Нормы освещения не соответствуют ДБН В.2.5-28-2006, согласно которому освещенность при общем освещении в поэтажных коридорах, лестницах, лестничных площадках и лифтовых холлах жилых зданий должна составлять 20 Лк и практически нигде не выдерживается.

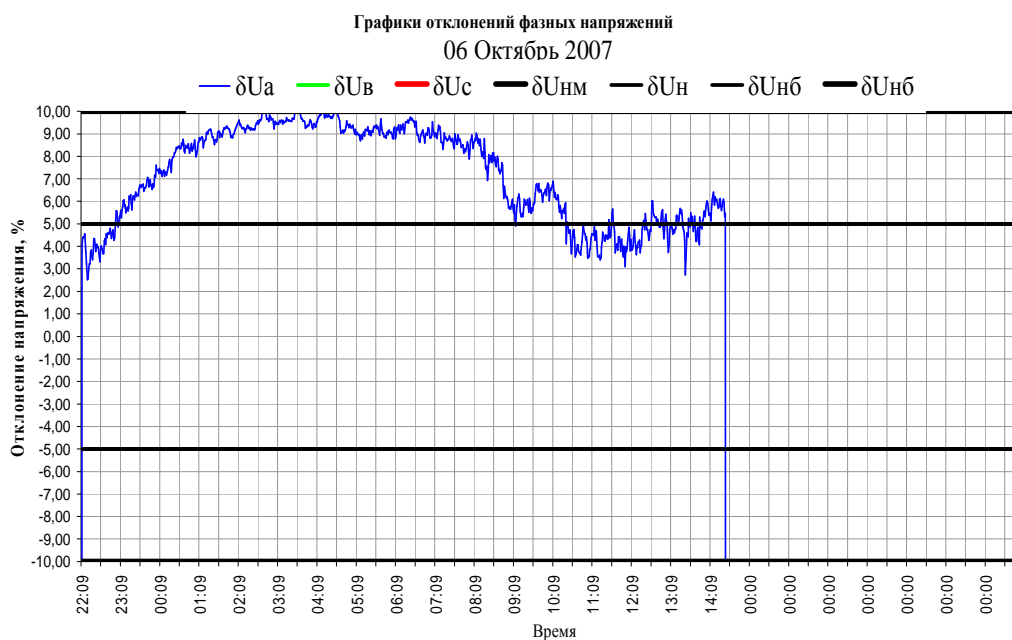


Рис. 1. Отклонение напряжения в сети

При эксплуатации осветительных установок имеет место отклонение световых параметров от нормируемых. Частично это связано с загрязнением светильников веществами находящимися в воздухе, что приводит к резкому снижению их КПД и изменению формы кривой силы света. Рациональное использование светового потока источников света особенно в освещении, может обеспечить повышение эффективности до 20%. Это может быть достигнуто за счет точности воспроизведения необходимых кривых силы света световых приборов и их юстировки в процессе монтажа и эксплуатации, а также за счет соблюдения норм периодичности чистки светильников.

Напряжение на выводах ламп не должно быть выше 105% и ниже 95% номинального напряжения (ГОСТ 13109-97). Продолжительность жизни у разрядных ламп, в основном, ограничивается уменьшением эмиссионной способности активных элементов электродов, что вызывает сопутствующее и укорачивающее срок службы увеличение напряжения горения на протяжении срока работы лампы. Поэтому желательно снижать ток лампы с повышением напряжения, то есть обеспечивать работу лампы с постоянной мощностью.

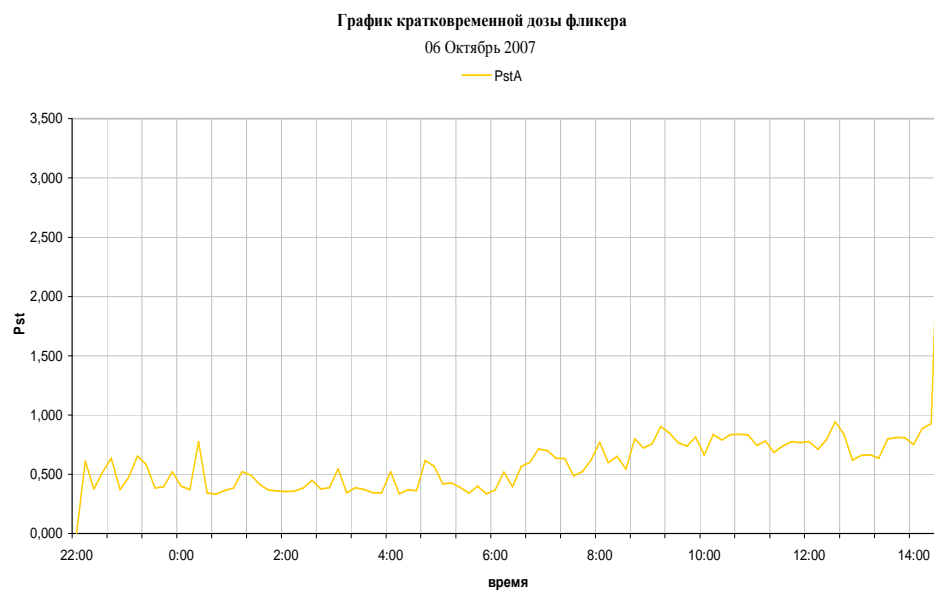


Рис. 2. Кратковременная доза фликера

Кроме того, наличие дестабилизирующих факторов (ухудшение температурных условий эксплуатации, рост сетевого напряжения) может вызвать рост мощности и, соответственно, температуры внутри разрядной трубки, что сопровождается повышением напряжения на лампе. Длительная работа при повышенных температурах вызывает резкое сокращение срока службы лампы. Поэтому, в идеале, для разрядных ламп необходим токовый балласт с ограничением мощности, так, чтобы уровень номинальной мощности не превышался в процессе эксплуатации лампы, в меньшей мере это относится к лампам низкого давления, например, ЛЛ или КЛЛ, напряжение на которых может значительно изменяться лишь в самом конце срока службы. Снижение напряжения на 1% вызывает уменьшение светового потока ламп накаливания на 3-4%, люминесцентных ламп на 1,5% [5]. Перенапряжение сети приводит к увеличению потребляемой энергии осветительными установками. Так повышение напряжения на 10% у ламп накаливания вызывает увеличение потребляемой мощности на 16,4%, а у люминесцентных ламп – на 20%. Это вызывает значительное сокращение срока службы ламп и увеличение количества ламп необходимых для эксплуатации осветительных приборов. При перенапряжении сети на 3% относительный срок службы сократится до 66,2%, а при перенапряжении сети на 10% - до 7,8% от номинального у ламп накаливания и у

разрядных ламп соответственно при 3% до 90%, а при перенапряжении 10% относительный срок службы сократится до 73%. Это связано в основном с изменением силовой загрузки в течение суток.



Рис 3. График общедомовой потребляемой мощности

Для устранения влияния низкого качества электроэнергии на эффективность осветительных приборов необходимо применять отдельные трансформаторы для осветительной нагрузки и компенсирующие устройства, включаемые и отключаемые строго по суточному графику.

Использование компактных люминесцентных ламп при освещении жилых, административных, общественных и других зданий является одним из перспективных направлений по экономии электроэнергии [1,2]. Эти лампы соединяют в себе преимущества люминесцентной лампы и лампы накаливания.

Безэлектродные ККЛ сегодня производятся тремя ведущими компаниями мира Philips, Osram, General Electric, а также рядом фирм КНР. Основным достоинством их является очень большой срок службы – около 100 тыс. часов, то есть 12 лет непрерывной работы.

Необходимо также отметить, что в некоторых странах мира (Великобритания, КНР) вводятся решения о запрете производства и продажи ламп накаливания.

Светодиоды сегодня стали полноправными партнерами ламп накаливания и разрядных ламп. Реально достигнута световая отдача более 100 лм/Вт, срок службы достиг в среднем 50 тыс. ч., а по сведениям некоторых фирм – и 100 тыс. ч. Вместе с тем главными проблемами, мешающими массовому внедрению этих перспективных источников света на сегодняшний день являются высокая цена вырабатываемой светодиодами световой энергии и отвод тепла. Так стоимость одного клм-ч, вырабатываемого самыми дешевыми китайскими белыми светодиодами со сроком службы 50 тыс.ч. составляет около 20 коп., а разрядными лампами 2 коп[1]. Вполне возможно, что эта проблема будет решена в ближайшее время.

Таким образом, в целях энергосбережения в осветительных приборах внутреннего освещения целесообразно использовать компактные люминесцентные лампы (например, светильники ЛПО, которые соответствуют ГОСТ Р МЭК 60698-1-2003), а также сумеречные автоматы для отключения искусственного освещения при достаточном уровне естественного. Следует изучить вопрос целесообразности использования в жилых домах технологии отключения света по таймеру, используемую в сетях наружного освещения. Во многих помещениях без естественного освещения, возможно, также стоит установить датчики движения, обеспечивающими включение света только при

наличии в помещении людей. В сети присутствует значительная реактивная нагрузка, вследствие чего нарушается учет активной энергии, поэтому коммунальному предприятию «Харьковгорлифт» необходимо предусмотреть компенсацию реактивной мощности.

Литература

1. Варфоломеев Л.П. Применение достижений электроники в современной светотехнике // Светотехника. – 2007. - №3. - С. 4-11.
2. Жаркин А.Ф., Козлов А.В., Палачев С.А., Дробот Ю.Г. Анализ энергоэффективности энергозберегающих компактных люминесцентных ламп // Світлотехніка та електроенергетика. Міжн. научн.-техн. журнал. Вып.1(9) – Харків.:ХНАМГ - 2007.-С.4-9.
3. Гриб О.Г., Сапрыка А.В., Овчинников С.С., Таряник М.М. Режимы работы осветительных установок и качество электроэнергии // Труды 4 Международной науч.-практ. конф. «Город и экологическая реконструкция жилищно-коммунального комплекса XXI века». – М. -2006. – С. 49-51.
4. Гриб О.Г., Сапрыка А.В., Бородин Д.В., Жданов Р.В. Анализ качества электрической энергии в сетях общего пользования 0,4 кВ // Світлотехніка та електроенергетика. Міжн. научн.-техн. журнал. Вып.1(9) – Харків.:ХНАМГ - 2007.-С.53-60.
5. Копытов Ю.В., Чуланов Б.А. Экономия электроэнергии в промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1982. - 108 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У МЕРЕЖАХ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ХАРКІВМІСЬКЛІФТ»

О.Г. Гриб, С.С. Овчинников, О.В. Сапрыка, Д.В. Бородин, А.І. Кандауров

Наведені результати дослідження електроспоживання з урахуванням якості електричної енергії у мережах комунального підприємства, проведено аналіз стану внутрішнього освітлення, надані практичні рекомендації.

RESEARCHING OF ELECTRO-CONSUMPTION TAKING INTO ACCOUNT QUALITY OF POWER IN THE NETWORKS OF COMMUNAL ENTERPRISE OF «KHAR'KOVGORLIFT»

O.G. Grib, S.S. Ovchinnikov, A.V. Saprika, D.V. Borodin, A.I. Kandaurov

The results of researching of electro-consumption have resulted taking into account quality of power in the networks of communal enterprise, analysis of inner lighting quality have conducted, have given practical recommendations.