

потребителей и высокие потери напряжения, но после оптимизационных мер были достигнуты приемлемые показатели сети. Также проведен анализ показателей при увеличении нагрузки на сеть, предложены меры по оптимизации сети.

Л и т е р а т у р а

1. Сети электрические распределительные сельские напряжением 0,38–10 кВ. Правила технологического проектирования : ТКП 385-2022 (33240). – Введ. 01.08.2022. – Минск : Минэнерго, 2022. – 69 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ПО ВРЕМЕННЫМ ПЕРИОДАМ ТАРИФЫ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ

Д. И. Веремеева

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель О. Ю. Пухальская

Рассмотрена оценка эффективности перехода типового потребителя на дифференцированные по временным периодам тарифы на основе предполагаемого суточного электропотребления.

Ключевые слова: дифференцированный тариф, тариф на электроэнергию, электроприбор, потребитель, энергоэффективность.

В последнее время в ряде стран наблюдается переход на дифференцированные тарифы на электроэнергию. Это нововведение находит поддержку как у энергетических компаний, так и у потребителей, для первых – это гарантия эффективного использования оборудования, сглаживание вечерних пиков потребления; для вторых – возможность снизить платежи за электроэнергию. Однако переход на дифференцированный тариф вызывает со стороны населения ряд опасений и вопросов касательно экономии.

Целью работы является оценка эффективности перехода на дифференцированные по временным периодам тарифы на электрическую энергию с точки зрения потребителя.

Предположим, что у нас есть потребитель с достаточно разнообразным списком электроприборов. Потребитель – это семья из трех человек, где двое взрослых, один ребенок. Мать семейства находится в декретном отпуске, поэтому работу по дому при помощи электроприборов она может делать в свободное время, днем.

Для выбора тарифа предполагаем, что квартира потребителя оборудована в установленном порядке электрическими плитами бытовыми стационарными для пищеприготовления и не оборудована в установленном порядке газоиспользующим оборудованием для пищеприготовления [1].

Расчет потребления электроэнергии одним электроприбором определяем по формуле [2]:

$$W = P_{\text{уст}} \cdot T_p \cdot k_{\text{и}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{уст}}$ – установленная мощность электроприемника, определенная по паспортным данным, кВт; T_p – продолжительность работы электроприемника за соответствующий

щий период времени, ч; $k_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования, определяемый по справочным материалам, либо по данным замеров.

Подбор электроприборов, их технические параметры и предполагаемое время работы представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Электроприборы, их технические параметры
и предполагаемое время работы**

Номер	Электроприбор	$P_{\text{уст}}$, кВт	$k_{\text{и}}$	Время работы, ч
1	Холодильник	0,15	0,6	Циклический режим: 15 мин работы, 20 мин отдыха
2	Электроподогрев (теплый пол)	0,15	0,5	Циклический режим: 3 ч работы, 1 ч отдыха
3	Освещение	0,018	1	6:40–10:00; 18:00–22:40
4	Электроплита	10,5	0,6	6:50–7:15; 12:00–12:40; 16:00–16:50
5	Телевизор	0,1	0,8	6:50–7:30; 18:00–22:00
6	Чайник электрический	1,5	1	7:05–7:10; 13:10–13:15; 18:10–18:15; 20:30–20:35
7	Утюг	1,8	0,6	7:10–7:15
8	Комбайн кухонный	1	0,7	16:05–16:10; 16:17–16:22; 16:29–16:34
9	Стиральная машина	1,5	0,7	19:00–20:10
10	Подзарядное устройство	0,05	0,6	20:00–22:00
11	Машина посудомоечная	2,2	0,8	18:00–19:00
12	Пылесос	2	0,6	9:30–9:40
13	Ноутбук	0,15	0,8	19:00–21:00

Рассчитанные данные для удобства сведены в табл. 2, в которой отображено суммарное потребление электроэнергии за получас и в зависимости от выбранного тарифа: Т1.1 – одноставочный; Т1.2 – дифференцированный по двум временным периодам тариф; Т1.3 – дифференцированный по трем временным периодам тариф; просчитано, сколько оплата за получас, в конце таблицы подведен итог – за сутки, за месяц.

Таблица 2

**Оплата электроэнергии за получас, сутки, месяц
в зависимости от типа тарифа**

Но- мер	Время, ч:мин	Т1.1, бел. руб.	Т1.2, бел. руб.	Т1.3, бел. руб.	$W_{\text{сумм}}$, кВт · ч	Но- мер	Время, ч, мин	Т1.1, бел. руб.	Т1.2, бел. руб.	Т1.3, бел. руб.	$W_{\text{сумм}}$, кВт · ч
1	0:30	0.096	0.067	0.058	0.398	26	13:00	0.151	0.106	0.106	0.626
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24	12:00	0.005	0.004	0.004	0.023		Сутки	3.42	4.16	3.88	14.17
25	12:30	0.286	0.200	0.200	1.185		Месяц	102.52	124.66	116.54	425.05

Представим анализ результатов: в течение суток самым выгодным по оплате является тариф T1.3, затем – T1.2 и T1.1. В период так называемых «максимальных нагрузок», картина меняется следующим образом: самый выгодный – T1.1, невыгодный – T1.2. Из расчета оплаты за месяц можно сделать вывод, что переход на дифференциальный тариф невыгоден для потребителя: по T1.1 предполагаемый потребитель заплатит 102,52 бел. руб.; по T1.3 – 116,54 бел. руб.; по T1.2 – 124,66 бел. руб. Разница насколько меньше потребитель заплатит, равна: по T1.1 к T1.2 – 17,76 %; T1.3 – 12,03 %.

Исходя из анализа результатов можно понять, что дифференцированный тариф становится невыгодным из-за потребления электроэнергии в «максимумы нагрузки». Можно предложить потребителю методы оптимизации стоимости электроэнергии, такие как включение мощных электроприборов не в «максимумы нагрузки», а в часы «минимальных нагрузок», как вручную, так и при помощи Smart home.

На примере данного потребителя можно дать совет по включению посудомоечной и стиральной машины в другое время, утром или днем.

Приведем анализ результатов после рекомендаций: в течение суток выгодность тарифов не изменилась. Но из расчетов оплаты за месяц можно сделать вывод, что смещение мощных и продолжительных по времени включения электроприборов было оправдано. Переход на дифференцированный тариф стал выгоден для предполагаемого потребителя: по T1.1 потребитель заплатит ту же сумму – 102,52 бел. руб.; по T1.2 – 96,74 бел. руб.; по T1.3 – 92,91 бел. руб. Разница насколько больше потребитель заплатит, следующая: по T1.1 к T1.2 – 5,97 %; T1.3 – 10,34 %.

Таким образом, в работе исследована эффективность перехода населения на дифференцированные по временным периодам тарифы на электрическую энергию. По результатам исследования можно сказать, что для потребителя выгоден переход с одноставочного тарифа, но только при условии, если потребитель будет обдуманно подходить к характеру энергоиспользования и смещать пики нагрузки. Оценка энергоэффективности велась по теоретическим рассуждениям, но все они имеют логическое обоснование, поэтому данный результат оценки может быть применен и в реальности.

Л и т е р а т у р а

1. Об установлении для населения цен на газ, тарифов на электрическую и тепловую энергию, утверждении затрат на единицу оказываемых населению коммунальных услуг газо- и энергоснабжающими организациями Министерства энергетики : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 30 дек. 2013 г. № 1166 : в ред. от 10 февр. 2025 г. № 79 // ЭТАЛОН: информ.-поисковая система (дата обращения: 25.03.2025).
2. Грунтович, Н. В. Основы энергосбережения : практикум по выполнению лаборатор. работ для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» днев. и заоч. форм обучения / Н. В. Грунтович, Н. В. Грунтович, В. К. Дебой. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 68 с.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ

Е. В. Авдейчик

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Д. И. Зализный

Разработан малогабаритный аппарат для точечной сварки на основе накопительных конденсаторов. Исследованы энергетические его характеристики аппарата. Отмечено,