УДК620.9.004.18

Л.А. ГОНЧАР, студентка (КузГТУ)
Г.Ю. ШАРМАНОВА, студентка(КузГТУ)
Научный руководитель Т.Л. ДОЛГОПОЛ, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Темпы роста строительства жилья и объектов инфраструктуры городов с каждым годом увеличиваются. Растет энерговооруженность квартир и других объектов соцкультбыта, что способствует не только увеличениюнагрузки систем электроснабжения (СЭС) городских потребителей, но и потерь в них.

На сегодняшний день в развитых странах доля электропотребления населения составляет примерно 25-30% от общего энергопотребления (рис.1).

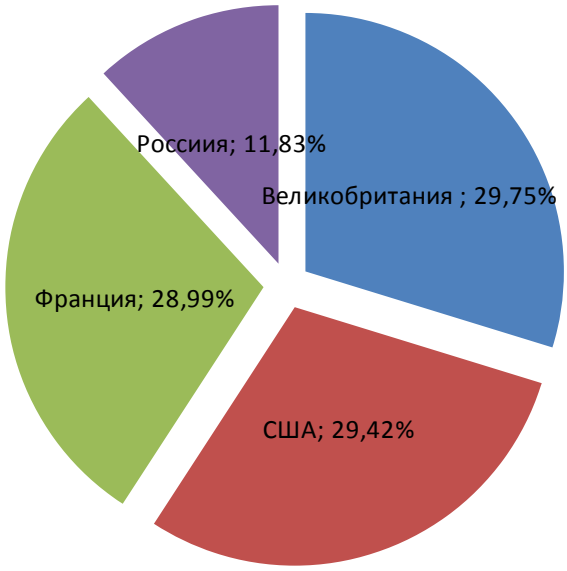

Рис. 1. Объемы электропотребления населением ряда стран

С учетом динамики роста объемов электропотребления населением необходимо предпринимать меры по повышению энергоэффективности систем электроснабжения городских потребителей.

В статье предложены и проанализированы некоторые мероприятия по повышению энергоэффективности СЭС городских потребителей. Одним из таких мероприятий является использование глубокого ввода в городских электрических сетях. В качестве объекта для исследований был выбран микрорайон №15 г. Кемерово, для распределительной сети которого традиционно используется напряжение 10 кВ. После расчета

электрических нагрузок линий при использовании напряжения 35 кВ, были выбраны сечения кабелей на данный уровень напряжения и определены потери мощности в них (рис.2).

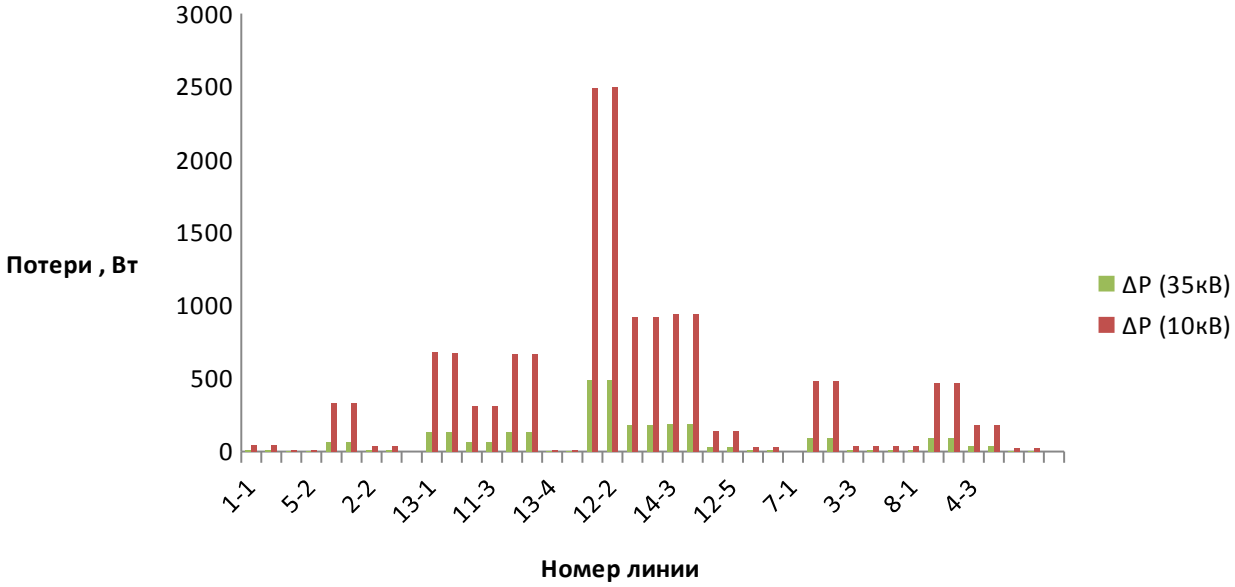

Рис.2. Сравнение потерь мощности в сетях напряжением 10 кВ и 35кВ

Для оценки экономической целесообразности использования глубокого ввода необходимо учесть потери не только в кабельных линиях, но и в силовых трансформаторах (табл.1).

Таблица 1. Результаты расчета потерь

Типы трансформаторов	ΔP_x	$\Delta P_к$	β	$\Delta P_{тр}$, кВт	$\Delta W_{тр}$, кВтч	ΔP в линиях, кВт	ΔW в линиях, кВтч
ТМ -1000/ 10/0,4	1,55	10,5	0,7	8,9	77964	47,1	412 485
ТМ- 1000/35/0,4	1,1	10,5		8,45	74022	9,21	80 917

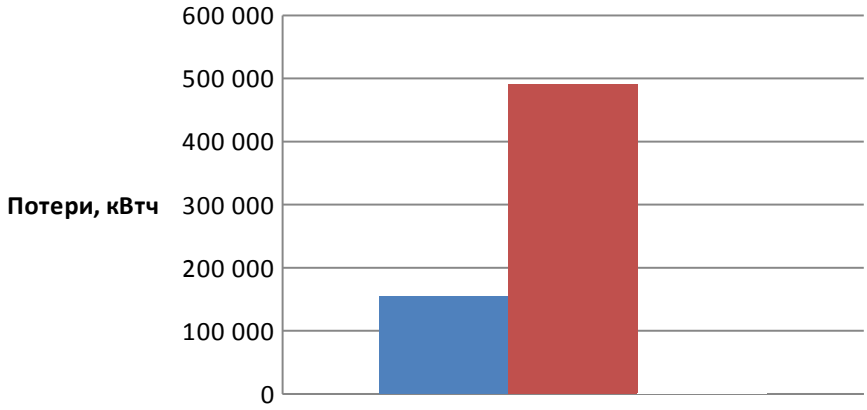

Рис. 3. Общие потери электроэнергии в трансформаторах и линиях при замене оборудования с 10 кВ на 35кВ

Экономические расчеты сведены в табл.2.

Таблица 2. Экономические расчеты

Типы трансформаторов:	Стоимость, (руб.)	Стоимость потерь электроэнергии, руб.	Суммарные потери, руб.	Годовая прибыль при замене оборудования с 10 кВ на 35 кВ, руб.
ТМ -1000/ 10/0,4	330 000	161 385,48	Для 10кВ: 1 015 229,43	694 505,7
ТМ-1000/35/0,4	720 000	153 225,54		
Марка кабеля необходимая длинна (6 км):	За 1 км			
ААШв – 10 3×120	349 337	853 843,95	Для 35кВ: 320 723,73	
АПвП – 35 3(1×50)	773 544	167 498,19		

*Примечание: 1.Тариф принимается равным 2,07 за кВтч, допускается, что он остается неизменным.

Срок окупаемости при замене трансформаторов и кабелей составляет:

$$T = \frac{K}{\Delta Э} = \frac{n \cdot C_{тр} + l \cdot C_{каб}}{\Delta Э} = \frac{(6 \cdot 720000) + (6 \cdot 773544)}{694505,7} = \frac{8961264}{694505,7} = 12,9 лет$$

где K – общие капиталовложения по замене трансформаторов и кабелей, n-количество заменяемых трансформаторов, l–длина линий в км, $C_{тр}$ – стоимость трансформатора, $C_{тр}$–стоимость кабеля, $\Delta Э$ – годовая экономия в рублях.

Срок окупаемости перевода питания городских потребителей на 35 кВ составит около 13 лет, что существенно меньше срока службы заменяемого электрооборудования. Таким образом, использование глубокого ввода и современного энергоэффективного оборудования в системах электроснабжения городских потребителей даст положительный эффект.

Есть и другие мероприятия по повышению энергоэффективности, систем электроснабжения городских потребителей. К ним относятся: уменьшение затрат электроэнергии на общедомовые нужды: освещение подъездов, лифтовых шахт и самих лифтов, придомовых территорий; использование энергосберегающего оборудования в квартирах; популяризации энергосбережения, заключающаяся в рациональном использовании энергоресурсов.

Список литературы:

1. Гончар Л.А., Шарманова Г.Ю. Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников VII Между- народной научно-практической конференции «Инновации образовании», 28–29 марта 2014 г.: в 4 ч. / Филиал КузГТУ в г. Белово. – Белово: Изд - во филиала КузГТУ в г. Белово, Россия; Изд - во ун - та «Св. Кирилла и Св. Мефодия», Велико Тырново, Болгария, 2014 .– Ч. 1.– С.230-234.
2. Гончар Л.А., Шарманова Г.Ю. Введение в энергетику. Материалы I Всероссийской молодежной научно- практической конференции, 17 – 19 декабря 2014 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: В.П. Тациенко (отв. редактор) [и др.]. – Кемерово, 2014.