

Окончание табл. 2

Наименование показателя	Температура наружного воздуха, $t_{\text{сут}}$, о. е.			
	0,9 – 0,97 о. е.	0,97 – 1 о. е.	1 – 1,03 о. е.	1,03 – 1,1 о. е.
	От –27,3 до –8,2 °С	От –8,2 до 0 °С	От 0 до 8 °С	Больше 8 °С
2015 г.				
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут	7	48	131	179
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,395	1,405	1,212	1,201
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	0,982	0,865	0,730	0,685
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,144	0,124	0,101	0,083
Коэффициент вариации по газу V , %	11,3	11,1	10,2	8,6
2016 г.				
Среднесуточное потребление газа, $V_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,391	0,931	1,031	0,972
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут.	18	74	97	177
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,959	1,929	1,752	1,660
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	0,485	0,279	0,155	0,074
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,501	0,514	0,459	0,386
Коэффициент вариации по газу V , %	36,0	55,2	44,5	39,8
2017 г.				
Среднесуточное потребление газа, $V_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,450	1,117	1,006	0,925
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут.	12	55	129	169
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,635	1,497	1,197	1,165
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	1,258	0,757	0,764	0,607
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,113	0,134	0,099	0,106
Коэффициент вариации по газу V , %	7,8	12,0	9,8	11,5

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ «УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» В СИСТЕМУ ГОРОДСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

А. Матъякубов, А. Азадова, Б. Атаджанов

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

В наше время требования к надежности уличного освещению по международным стандартам повышаются. В уличном освещении все еще используются люминесцентные лампы высокого давления. В системе уличного освещения имеются свои преимущества и недостатки: потери электрической энергии в ЛЭП при передаче на большие расстояния, зависимость освещенности от качества напряжения, также су-

ществуют потери в ПРА и ИЗУ. В результате всех упомянутых выше недостатков возникает ряд дополнительных затрат.

В современном мире почти всем странам удалось преодолеть эту проблему с помощью применения ВИЭ, которые считаются «энергией будущего», используя солнечную и ветровую энергии.

Для устранения или уменьшения недостатков уличного освещения на научно-исследовательской площадке Государственного энергетического института Туркменистана проводятся научные исследования со светодиодным светильником, питание которого осуществляется с помощью солнечной панели. В светильнике встроены датчики движения и освещенности, аккумуляторная батарея и контроллер уровня заряда.

На сегодняшний день в Туркменистане существует около 220 тыс. опор уличного освещения, из них:

- 54 тыс. шт. светильников типа РКУ с лампами ДРЛ мощностью 250 Вт;
- 103,5 тыс. шт. светильников типа ЖКУ с лампами ДНаТ мощностью 400 Вт;
- 41,5 тыс. шт. светодиодных светильников с мощностью лампы 210 Вт;
- 21 тыс. шт. светодиодных светильников с мощностью лампы 180 Вт.

Одна из самых освещенных улиц г. Мары – это улица Кемине, длина ее составляет примерно 2 км. Осветительные опоры расставлены по краям улицы, расстояние между ними – 24 м., общее количество светильников – 42 шт. на каждую сторону. Тип установленных светильников – типа ЖКУ с лампами ДНаТ мощностью 400 Вт. Срок их службы составляет примерно 5,5 года.

Расчитаем годовое потребление электрической энергии на улице Кемине на освещение при существующих светильниках:

$$W_1 = P \cdot N \cdot T = 0,4 \cdot 84 \cdot 4120 = 138432 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

В данной научной работе предлагается замена существующих ламп ЖКУ с лампами ДНаТ мощностью 400 Вт на светодиодные лампы – светодиодный консольный РWL 200 Вт. Сравнительная характеристика ламп приведена в таблице.

Наименование характеристики	ДнаТ 400	Светодиодный консольный РWL 200W IP66
Потребляемая мощность, Вт	400	200
Световой поток, лм	33800	34000
Срок службы, ч	24000	50000
Напряжение, В	220–230	90–305

Годовое потребление электрической энергии на улице Кемине при замене ламп ДНаТ на светодиодные источники света:

$$W_2 = P \cdot N \cdot T = 0,2 \cdot 84 \cdot 4120 = 69216 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Экономия электрической энергии при замене составит:

$$\Delta W = 138432 - 69216 = 69216 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

В тепловых электрических станциях Туркменистана для выработки 1 кВт · ч. электрической энергии удельный расход топлива (природного газа) равен $b = 0,487 \text{ м}^3/(\text{кВт} \cdot \text{ч})$, следовательно, каждый год экономия природного газа составит:

$$B = b \cdot \Delta W = 0,487 \cdot 69216 = 33708,2 \text{ м}^3,$$

при этом каждый год в атмосферу земли будет на 62,4 т меньше выбросов CO₂.

Также в этой работе предлагается установка солнечных панелей (светодиодные лампы номинальным напряжением 18–36 В), в комплект которой входит солнечная панель мощностью 325 Вт, светодиодный светильник мощностью 200 Вт и два аккумулятора емкостью 200 А/ч. Интенсивность солнечного излучения на всей территории Туркменистана составляет 700–800 Вт/м² [2].

Уличный светодиодный светильник с номинальной мощностью 60 Вт установленный на научно-исследовательской площадке ГЭИТ, представлен на рис. 1.



Рис. 1. Уличный светодиодный светильник с номинальной мощностью 60 Вт, установленный на научно-исследовательской площадке ГЭИТ

Светильник начинает освещать улицу при уровне освещенности менее 75 лк и прекращает утром, когда уровень освещенности на улице больше 75 лк.

Вольт-амперная характеристика светильника мощностью 60 Вт приведена на рис. 2.

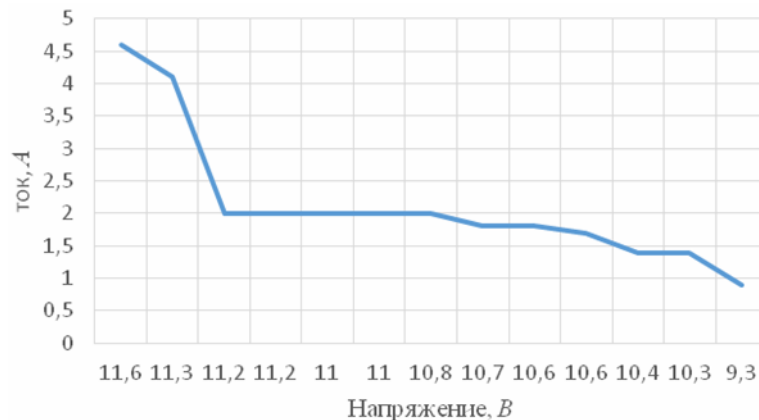


Рис. 2. Вольт-амперная характеристика светильника мощностью 60 Вт

Зависимость уровня освещенности от времени суток дана на рис. 3.



Рис. 3. Зависимость уровня освещенности от времени суток

Как видно из рис. 3, уровень освещенности напрямую зависит от времени; это программное обеспечение осуществляется с помощью контроллера.

При внедрении данной технологии в год экономия природного газа составит:

$$B = b \cdot \Delta W = 0,487 \cdot 138432 = 67416,4 \text{ м}^3$$

природного газа, при этом каждый год в атмосферу Земли будет на 124,8 т меньше выбросов CO₂.

В результате проведенной научной работы можно с уверенностью сказать о том, что в Туркменистане есть большой потенциал по использованию солнечной энергии: замена всех светильников с газоразрядными лампами высокого давления позволит увеличить экспорт газа, приведет к уменьшению выбросов углекислого газа, но высокая цена за оборудование солнечных элементов и очень маленькая цена за оплату электрической энергии в Туркменистане на сегодняшний день препятствуют развитию ее использования.

Литература

1. Режим доступа: <https://powerlux.com.ua/product/svetilnik-svetodiodnyy-konsolnyy-pwl-200w-6500k-ip/0c301fb9aed611ea/>. – Дата доступа: 01.03.2021.
2. Джумаев, А. Научно-технический и методологический анализ ресурсов и развития солнечной энергии в Туркменистане : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / А. Джумаев. – Ашхабат, 2016.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ БАЛКАНСКОЙ ОБЛАСТИ ТУРКМЕНИСТАНА

А. Я. Джумаев

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Постановлением Президента Туркменистана от 4 декабря 2020 г. утверждена «Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики до 2030 года». Национальная стратегия Туркменистана по развитию возобновляемой энергетики разрабатывалась с целью диверсификации топливно-энергетических ресурсов, увеличения экспортного потенциала природного газа и электрической энергии, обеспечения удаленных регионов недорогостоящей и чистой энергией, повышения уровня жизни населения и развития промышленности, а также достижения целей устойчивого развития и Парижского соглашения по климату [1].