

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ НА
СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ**В.Д. Никитин, Г.Ж. Ногайбекова

Научный руководитель: доцент, к.т.н. В.Д. Никитин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: zheniskyzy_nur@mail.ru**ECONOMICAL EFFICIENCY OF THE SOLAR PANELS BASED OFFLINE ILLUMINATION
SYSTEMS**V.D. Nikitin, G.Zh. Nogaybekova

Scientific Supervisor: V.D. Nikitin

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: zheniskyzy_nur@mail.ru

***Annotation.** In this article was specified the offline systems, moreover showed advantages of solar panels using and main purposes. Calculated the costs of illuminating energy unit. Considered several types of the illuminating lamps and the graph of the dependence illuminating energy costs from electricity tariff.*

Автономная система освещения (АСО) на солнечных батареях **позволяет обеспечить бесперебойное освещение удаленных районов при минимальных физических и финансовых затратах [1]**. Применение таких систем особенно актуально в местах, где затраты на подведение электрических сетей слишком велика. Панели можно использовать также для подсветки элементов ландшафта, садовых дорожек, аллей, фонтанов [2].

Время работы АСО напрямую зависит от мощности солнечной батареи, емкости аккумулятора, от уровня дневной освещенности и другие. В состав АСО входят элементы, указанные на рисунке 1.



Рис. 1. Схема автономного светового устройства на солнечных батареях

Преимущества данной системы: не требует подключения к электрической сети и прокладки кабеля либо ВЛ; работает в автоматическом режиме, не требует регулировки и обслуживания; не требует затрат при монтаже и эксплуатации; имеет в ряде случаев низкую цену.

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК»

Основное назначение АСО со светодиодами – замена уличных светильников с лампами ДРЛ, ДНаТ, ДРИ и, нередко, кратное увеличение экономической эффективности и надежности систем освещения [3].

Для наглядной демонстрации экономической эффективности приведем расчеты стоимости единицы световой энергии [4].

Стоимость ЕСЭ рассчитывается по формуле [5]:

$$G_{12} = \frac{q}{\eta_v} + \frac{C}{\Phi \cdot \tau} \quad (1)$$

где q – тариф на ЭЭ, руб/кВт·ч, η_v – световая отдача ИС, лм/Вт, C – стоимость ИС, руб; Φ – поток ИС, клм, τ – срок службы ИС, ч. [3].

Для расчета выбраны лампы ДРЛ, ДНаТ и светодиодные (таблица 1).

Таблица 1

Параметры рассматриваемых типов ламп [5]

Тип	Номинальная мощность, Вт	Потребляемая активная мощность, Вт	Средняя продолжительность горения, тыс. часов	Световой поток, клм
ДРЛ-125	125	140	12	6
ДРЛ-250	250	280	12	13
ДРЛ-400	400	450	15	24
ДНаТ-100	100	115	6	9,4
ДНаТ-250	250	290	15	24
ДНаТ-400	400	460	15	47,5
СД-аналог ДРЛ-125	40	40	до 30	2,5
СД-аналог ДРЛ-250	80	80	до 30	5*

Таблица 2

Расчёт значений $G_{12} = \frac{q}{\eta_v} + \frac{C}{\Phi \cdot \tau}$, для ламп ДРЛ, ДНаТ и СД.

Тип	Номинальная мощность, Вт	Стоимость единицы световой энергии при тарифе на ЭЭ q , руб./кВт·ч, равном		
		2	3	4
ДРЛ-125	125	48,3	71,7	95,87
ДРЛ-250	250	44,2	65,4	87,4
ДРЛ-400	400	38,5	56,8	75,8
ДНаТ-100	100	27,6	39,4	52,1
ДНаТ-250	250	24,8	36,6	48,9
ДНаТ-400	400	19,7	30,8	39,1
СД-аналог ДРЛ-125	40	32,8	48,9	64,8
СД-аналог ДРЛ-250	80	32,6	48,6	64,6

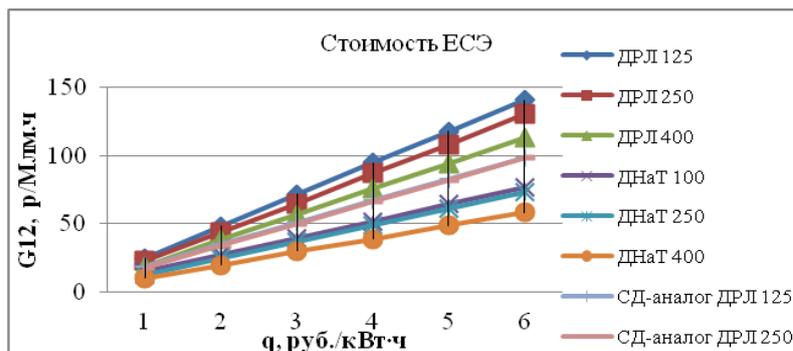


Рис. 2. Зависимость стоимости световой энергии от тарифа на ЭЭ.

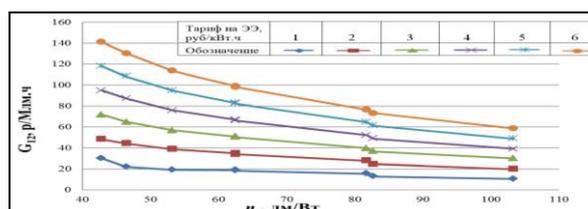


Рис. 3. Зависимость стоимости ЕСЭ от световой отдачи и тарифа на ЭЭ.

Заключение. Установка автономной системы освещения не требует устройства траншей, закупки и защиты кабеля, рекультивации траншей, подключения к электросети, оплаты за электроэнергию.

Автономная система освещения на солнечных батареях может обладать экономической эффективностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Компания SPARKLINE, Автономное освещение на солнечных батареях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sparkline.ru/staty/67-avtonomnye-sistemy-osveshcheniya-na-solnechnykh-batareyakh> – 12.12.14.
2. Компания МУЛЬТИ ВУД, Автономные системы освещение улиц и дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.multiwood.ru/lighting/street/> – 09.11.14.
3. Толкачева К. П., Никитин В. Д. Световое поле в установках наружного освещения: учебное пособие // Томский политехнический университет. Томск: Изд-во ТПУ. – 2010. – 113 с.
4. Никитин В. Д., Крымов А. В. Расчет стоимости единицы световой энергии для светодиодов и традиционных источников света // Вестник КрасГАУ. – 2010. – №4(43). – С. 243–250.
5. Никитин В. Д., Толкачева К. П. Оценка экономической целесообразности использования солнечных и ветровых электроустановок для освещения // Энергоэффективность систем жизнеобеспечения города. Красноярск. 2010 г. 289с.