

АВТОСТОЯНКИ С НАВЕСАМИ С СОЛНЕЧНЫМИ МОДУЛЯМИ

THE PARKINGS WITH CANOPIES WITH SOLAR MODULES

Козлов Александр

М-р. Нетанийский филиал Израильской независимой академии развития науки (ИНАРН).
Ашкелон, Израиль.

E-mail: kavkas@ukr.net, tel.: +(972)535320164

Kozlov Alexandr

M-r. Netanya branch of the Israel Independent Academy of the Development of Science (IIADS).
Ashkelon, Israel.

E-mail: kavkas@ukr.net tel.: +(972)535320164

Аннотация. Рассматривается целесообразность размещения навесов с солнечными модулями над автостоянками, которое может дать значительный многосторонний положительный эффект, заключающийся в выработке экологически чистой электроэнергии, не меняя целевого назначения земельных участков, защите автомобилей от солнечного нагрева и другие дополнительные преимущества.

Ключевые слова: автостоянка, энергетический навес.

Abstract. It is considered the expediency of placing canopies with solar modules over parking lots, which can give a significant multilateral positive effect, consisting in the development of environmentally friendly electricity, without changing the purpose of land plots, at protect vehicle from solar the heating and other additional benefits

Key words: parking, energy canopy.

Согласно исследованию, проведенному Национальной лабораторией Лоуренс Беркли, поверхность большинства городов Америки - от 35 до 50% - это тротуары и дорожки. Из них 40% - это парковочные места. А это значит, что летом асфальт поглощает огромное количество солнечной энергии, сохраняя тепло. Это приводит к повышению температуры воздуха в городах. Борьба с этим явлением предложили при помощи энергетических навесов с солнечными модулями. Эти модули способны не только поглощать солнечную энергию, делая температуру в городах комфортнее, но и заряжать электромобили [1]. На рис.1 и рис.2 показаны автостоянки с навесами жесткой и натяжной конструкции.



Рис.1. Автостоянка с навесами с солнечными модулями [2].



Рис. 2. Навес для парковки Р4Р Лос-Анджелес, Калифорния [3].

Во Франции, в городе Корбас построена солнечная электростанция из навесов на автостоянке, мощностью 16,3 МВт. Бюджет городской СЭС составил 19,1 млн евро, а ее строительство продолжалось пять месяцев. Занимая 12,5 гектара и 4600 парковочных мест, новая солнечная установка является крупнейшим автомобильным проектом, построенным в стране [4]. На рис.3 показана автостоянка с навесами в г. Корбас.



Рис.3. Автостоянка с навесами в г. Корбас

Дополнительным преимуществом энергетических солнечных навесов на автостоянках является то, что они не меняют целевого назначения земельных участков, на которых установлены. Также, защищая автомобили от солнечного нагрева, навесы способствуют уменьшению несчастных случаев от перегрева в салоне автомобиля. Размещенные рядом с торговыми центрами, такие автостоянки также привлекут потенциальных покупателей своим «зеленым» имиджем.

Применительно к городу Ашклону значительный многосторонний эффект можно получить разместив энергетические навесы на автостоянках рядом с торговым центром СуперСаль. В настоящее время там находятся три автопарковки, одна из них показана на рис. 4.

На рис. 5. показаны предлагаемые для внедрения автопарковки с навесами с солнечными модулями рядом с торговым центром СуперСаль.



Рис.4. Автопарковка около торгового центра СуперСаль,

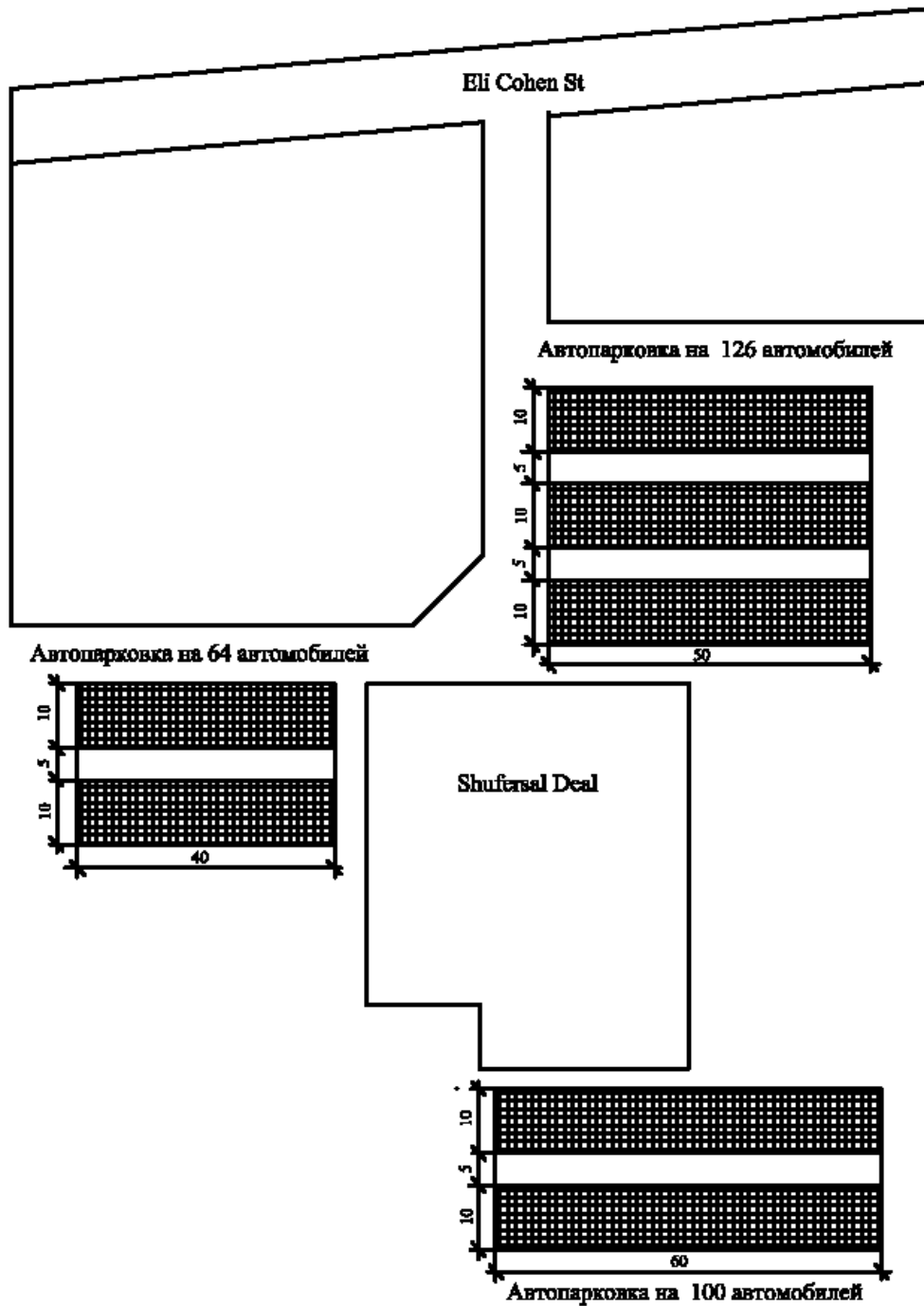


Рис.5. Предлагаемые автопарковки с навесами с солнечными модулями.

Для навесов можно использовать в качестве солнечных модулей монокристаллические солнечные панели типа Trina Solar TSM-DE06M.08(II)340-120/9BB Half Cell PERC с мощностью 340 Вт и габаритами 1689x998x35 мм [5]. Вес модуля составляет 18,7 кг. Всего понадобится 2100 модулей. Установленная мощность составит 700 кВт. При стоимости солнечной панели \$112, общая стоимость модулей составит \$235200.

Для преобразования постоянного тока на выходе солнечных модулей в переменный, можно использовать инвертор PCS630 с максимальной мощностью 693 кВт. КПД инвертора солнечной энергии равно 98,5% [6]. Габариты инвертора составляют 1900x1200x800 мм, вес 900 кг. Стоимость инвертора \$32000.

Затраты на крепеж, разъемы, кабели ориентировочно составят около \$60000. Более точную стоимость, включая стоимость монтажных работ можно получить после выполнения проектных работ.

Таким образом, затраты на солнечные панели, инвертора, провода, крепеж составят около \$337200.

Затраты на детали конструкции навесов и помещения для инвертора определяются в зависимости от выбора конструкции.

За год, навесы с солнечными модулями над автопарковками смогут вырабатывать (2000 кВт·ч/кв.м * 0,2 * 3500 кв. м) 1,4 ГВт·ч «зеленой» электроэнергии. При КПД инвертора солнечной энергии равному 98,5 %, национальная электроэнергетическая система сможет получать 1,38 ГВт·ч в год.

При установленном тарифе \$0,0544 за кВт·ч [7], общая стоимость «зеленой» электроэнергии, производимой за год, составит (1,38 ГВт·ч * \$0,0544) \$75017.

Срок окупаемости ЭН над автодорогой составит (\$337200/ \$75017) 4,5 года, без учета стоимости конструкции. Ориентировочно срок окупаемости с учетом затрат на конструкцию ЭН составит 5 лет.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Нечет Т. В США автомобильные парковки покрывают солнечными панелями. КП в Украине. 2015.
2. https://russian.alibaba.com/g/solar-panel-carport_2.html.
3. <https://p4penenergy.com/products/over-parking/>.
4. Во Франции огромную автостоянку превратили в солнечную электростанцию мощностью 16,3 МВт. ЭкоТехника. 20.04.2019.
5. ТОП 10 солнечных батарей — Критерии выбора. SOLARPANEL.TODAY © 2021 <https://solarpanel.today>.
6. Series: PCs 50/100/250/500/630. <https://www.enfsolar.com/pv/inverter-datasheet>.
7. Сидорович В. Солнечные электростанции с накопителями будут продавать электричество по рекордно низкой цене в Израиле. RenEn — Renewable Energy — Возобновляемая Энергетика. 05.01.2021. <https://renen.ru>.