

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA  
Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea de Design  
Departamentul Design Industrial și de Produs

Admis la susținere  
Șef departament DIP  
Podborschi Valeriu, conf. univ.

“ 10 ” martie 2024

**Design-concept**  
**“Stație de încărcare cu energie solara a vehiculelor  
electrice”**

**Proiect de licență**

|                     |       |  |
|---------------------|-------|--|
| <b>Student:</b>     | _____ | <b>Covbasa Alexandr<br/>DI-202</b>           |
| <b>Coordonator:</b> | _____ | <b>Efremov Cristina,<br/>lect. univ., dr</b> |
| <b>Consultant:</b>  | _____ | <b>Podborschi Valeriu,<br/>conf. univ.</b>   |
| <b>Consultant:</b>  | _____ | <b>Madan Elena,<br/>asist. universitar</b>   |
| <b>Consultant:</b>  | _____ | <b>Bulgac Olesea,<br/>asist. universitar</b> |

Chișinău, 2024

## **Rezumat:**

Autor: **Covbasa Alexandr**

### **Design concept “ Stație de încărcare cu energie solara a vehiculelor electrice ”**

Cuvinte cheie: stație de încărcare, panouri solare, know-how, funcționalitate, design practice.

Acest proiect constă într-o stație de încărcare care primește energie nu de la rețeaua electrică generală, ci direct de la panourile solare. Scopul acestei lucrări a constat în oferirea cetățenilor capitalei noastre noi posibilități de încărcare a mașinilor electrice. În țările dezvoltate ale lumii, astfel de stații fac demult parte din viața de zi cu zi, în timp ce în Republica Moldova ele lipsesc. Prin urmare, pe baza informațiilor prezentate de mine mai sus, se poate afirma că proiectul meu are o importanță prioritară pentru țara noastră și poate fi evaluat într-o oarecare măsură drept o inovație.

Exemple străine de stații de încărcare există în număr mare, însă principala lor problemă poate fi considerată dificultatea implementării lor în viața reală. Spre deosebire de analogii străini, conceptul meu de design se remarcă prin simplitatea formei, construcția solidă și caracteristicile tehnice, ceea ce permite o realizare mai ușoară în practică.

Această stație constă dintr-o construcție metalică împărțită în două părți egale. Pe fiecare secțiune sunt instalate panouri solare - un total de douăzeci și cinci. După calculele inginerilor, această cantitate de baterii ar fi suficientă pentru a încărca patru mașini electrice. O parte a stației este destinată încărcării mașinilor electrice cu priză laterală, iar cealaltă este pentru cele care au priză frontală. Locul de parcare, unde are loc încărcarea, este separat în două părți egale de o coroană de protecție specială. Pentru a preveni posibilele deteriorări ale stației în caz de parcare incorectă, dispozitivele de încărcare sunt montate deasupra coroanelor. Avem la dispoziție două stații de încărcare, fiecare dotată cu două cabluri, ceea ce permite încărcarea a până la patru mașini electrice. După finalizarea încărcării, șoferul poate deconecta cu ușurință conectorul și poate pleca pe drumul său cu bine.

În timpul pregătirii tezei de diplomă au fost parcurse diferite etape, care au fost detaliate și clarificate în capitolele inițiale. Lucrarea include istoricul dezvoltării stațiilor de încărcare solare și a analogilor lor, precum și efectuarea calculelor economice și descrierea standardelor ergonomice pe baza cărora a fost elaborat proiectul în curs de dezvoltare.

## Содержание:

Автор: **Ковбаса Александр**

**Дизайн концепт “ Солнечная зарядная станция для электромобилей”**

Ключевые слова: зарядная станция, солнечные батареи, ноу-хау, функциональность.

Сей проект представляет собой зарядную станцию, получающую энергию не от общей электрической сети, а непосредственно от солнечных батарей. Цель работы заключалась в том, чтобы предоставить гражданам нашей столицы новые возможности для зарядки электромобилей. В развитых странах мира такие станции уже давно вошли в повседневную жизнь, в то время как в Республике Молдове они отсутствуют. Таким образом, на основании вышеизложенной мною информации, можно утверждать, что мой проект имеет приоритетное значение для нашей страны и в какой-то степени может оцениваться как ноу-хау.

Зарубежные примеры зарядных станций существуют в большом количестве, однако к их основной проблеме можно отнести сложность реализации в реальную жизнь. В отличие от зарубежных аналогов мой дизайн концепт отличается простотой формой, прочной конструкцией и техническими характеристиками, что позволяет легче воплотить его в жизнь.

Данная станция представляет из себя металлическую конструкцию, разделенную на две равные части. На каждой секции установлены солнечные батареи – всего двадцать пять штук. По расчетам инженеров, такого количества батарей будет вполне достаточно для зарядки четырех электромобилей. Одна часть станции предназначена для зарядки электромобилей с розеткой сбоку, вторая – для тех, у которых розетка с капота. Место парковки, где происходит зарядка, разделена на две равные части специальной защитной коронкой. С целью предотвращения возможных повреждений станции при неправильной парковке, зарядные устройства установлены над коронками. В нашем распоряжении имеется две зарядные установки, каждая из которых оборудована двумя кабелями, что позволяет заряжать до четырех электромобилей. После завершения зарядки водитель может спокойно отсоединить разъем и отправиться по своим делам в добрый путь.

В ходе подготовки дипломной работы были пройдены различные этапы, которые были детально описаны и разъяснены в начальных главах. Работа включает в себя историю развития солнечных зарядных станций и их аналогов, а также проведение экономических расчетов и описание эргономических стандартов, на которых основывался разрабатываемый проект.

## **Summary:**

Author: **Covbasa Alexandr**

**Design concept” Solar charging station for electric vehicles”**

Keywords: charging station, solar panels, know-how, functionality, practical design

This project is a charging station that receives energy not from the general electrical grid, but directly from solar panels. The aim of the work was to provide the citizens of our capital with new opportunities for charging electric vehicles. In developed countries, such stations have long become part of everyday life, while they are absent in the Republic of Moldova. Therefore, based on the information provided by me, it can be argued that my project is of paramount importance for our country and to some extent can be considered innovative.

Foreign examples of charging stations exist in large numbers, but their main problem can be attributed to the complexity of implementation in real life. Unlike foreign counterparts, my design concept stands out for its simple form, robust construction, and technical characteristics, making it easier to bring it to life.

This station is a metal structure divided into two equal parts. Twenty-five solar panels are installed on each section. According to engineers' calculations, this number of batteries will be sufficient for charging four electric vehicles. One part of the station is designed for charging electric vehicles with a socket on the side, the other for those with a socket on the hood. The parking space where charging takes place is divided into two equal parts by a special protective barrier. To prevent potential damage to the station from improper parking, the charging devices are installed above the barriers. We have two charging stations available, each equipped with two cables, allowing for the charging of up to four electric vehicles. After completing the charge, the driver can safely disconnect the connector and be on their way.

During the preparation of the thesis, various stages were passed, which were detailed and explained in the initial chapters. The work includes the history of the development of solar charging stations and their counterparts, as well as conducting economic calculations and describing ergonomic standards on which the project was based.

## СОДЕЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>I. ИСТОРИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ</b> .....                                   | <b>12</b> |
| 1.1. Определение понятия солнечной зарядной станции.....   | 13        |
| 1.2. История и эволюция солнечных зарядных станций.....  | 13        |
| 1.3. Классификация солнечных зарядных станций .....  | 17        |
| 1.4. Вывод .....   | 21        |
| <b>II. АНАЛИЗ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ДИЗАЙН КОНЦЕПТА « СОЛНЕЧНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ »</b> .....   | <b>22</b> |
| 2.1. Определение идей по проектированию солнечных зарядных станций.....                              | 23        |
| 2.2. Анализ принципов проектирования солнечных зарядных станций .....                                | 23        |
| 2.2.1 Детальное рассмотрение принципов проектирования .....  | 23        |
| 2.3. Аналоги солнечных зарядных станций .....  | 27        |
| 2.4. Вывод .....   | 30        |
| <b>III. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙН КОНЦЕПТА « СОЛНЕЧНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ »</b> ..... | <b>31</b> |
| 3.1. Анализ SWOT.....  | 32        |
| 3.2. Определение цены проекта.....   | 33        |
| 3.2.1. Непосредственные затраты.....   | 34        |
| 3.2.2. Косвенные затраты .....   | 35        |
| 3.3. Определение стоимости разработки проекта.....   | 36        |
| 3.4. Вывод .....   | 37        |
| <b>IV. ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙН КОНЦЕПТА « СОЛНЕЧНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ »</b> .....                | <b>38</b> |
| 4.1. Эргономика солнечных зарядных станций .....   | 39        |
| 4.2. Антропометрический анализ .....   | 40        |
| 4.3. Меры безопасности.....  | 43        |
| 4.4. Вывод .....   | 44        |
| <b>V. АРГУМЕНТАЦИЯ ДИЗАЙН КОНЦЕПТА « СОЛНЕЧНАЯ ЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ »</b> .....                          | <b>45</b> |
| 5.1 Эволюция концепта « Солнечная зарядная станция » .....   | 46        |
| 5.2 Анализ дизайн концепта. ....   | 51        |
| 5.2.1 Материалы и технологии .....   | 53        |
| 5.2.2 Колористика .....  | 57        |
| 5.2.3 Финальные рендеры. ....  | 58        |
| <b>ВЫВОД</b> .....   | <b>61</b> |
| <b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....  | <b>62</b> |
| <b>СПИСОК ИЗОБРАЖЕНИЙ</b> .....  | <b>63</b> |
| <b>СПИСОК ТАБЛИЦ</b> .....   | <b>64</b> |

## ВВЕДЕНИЕ

Возможность использования альтернативных источников энергии на протяжении многих столетий будоражила мозг человечества. Если переместится в прошлое, хотя бы лет сто назад и сообщить людям, что в обозримом будущем человечество сможет заряжать автомобили и не просто автомобили на топливе, а на электричестве, с помощью, катализированной солнечной энергии, получаемой от солнечных батарей, то эта информация была воспринята окружающими не что иное, как научная фантастика, а нас – как клоунов. Однако, ирония заключается в том, что мечты и фантазии людей прошлого воплотились в реальность.

В пятидесятых годах прошлого века были изобретены солнечные батареи, предназначенные для использования в различных технических областях. Сегодня они широко применяются в пустынях для накопления электроэнергии, обеспечивая крупные города и мегаполисы. В девяностых годах, с появлением на массовом рынке электромобилей, заинтересованность людей в добычи альтернативных источников энергии для автономной зарядки стала более актуальной. И только в начале двадцатого века инженеры наконец смогли создать первые солнечные зарядные станции.

Современный технологический прогресс и экономическое развитие во всем мире позволило каждому жителю Республики Молдова, конечно за определенную сумму, приобрести электромобиль. Однако возникает проблема: число электромобилей растет, в то время как количество зарядных станций в нашей стране край немало. Моим проектом "Солнечная зарядная станция для электромобилей" я стремлюсь предоставить нашим гражданам удобное устройство, которое сделает их повседневную жизнь более комфортной и упрощённой. Мой проект в отличии от других, предлагает эффективную и экологически чистую альтернативу традиционному транспорту, функционирующему на ископаемом топливе, путем использования солнечного света для выработки электроэнергии и зарядки электромобилей.

Дипломная работа структурирована в пяти частях: изучение истории и классификации солнечных зарядных станций, анализ технологий и материалов, экономический расчет и затраты, определение эргономических норм, а также создание, проектирование и визуализация дизайн-концепта "Солнечная зарядная станция для электромобилей".

## Библиография

1. История и эволюция зарядных станций <https://www.replenish.com>
2. Oil Crisis of 1973 and Foundation of the International Energy Agency.
3. Зарядная установка от фирмы “Tesla” <https://www.tesla.com/supercharger>
4. Рост покупок электромобилей <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars>
5. Классификация солнечных зарядных станций <https://sinovoltaics.com/technology/solar-charging-station-types-and-applications/>
6. Необходимые оборудования для станции <https://sinovoltaics.com/learning-center/electric-vehicles/solar-charging-stations-electric-vehicles-evs/>
7. Типы солнечных батарей <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2015/09/types-of-solar-panels>
8. Виды инверторов <https://www.hiesscheme.org.uk/renewable-energy/solar-inverters/>
9. Какие бывают монтажные конструкции <https://ornatesolar.com/blog/different-types-of-solar-mounting-structures>
10. Типы розеток для электромобилей <https://www.power-sonic.com/blog/ev-charging-connector-types/>
11. Аналог устройства „EV ARC 2020” <https://beamforall.com/product/ev-arc-2020/>
12. Аналог устройства „Energy „Superhub” <https://energysuperhuboxford.org/>
13. Аналог устройства “Papilio3” <https://papilio3.com/>
14. Аналог устройства “MFG” <https://www.mfg.com/>
15. Антропометрия человека <https://studfile.net/preview/5519949/page:5/>
16. Антропометрия кистей [https://studref.com/687028/tovarovedenie/antropometricheskoe\\_obsledovanie\\_kisti](https://studref.com/687028/tovarovedenie/antropometricheskoe_obsledovanie_kisti)
17. Антропометрия стоп <https://studfile.net/preview/8923833/page:9/>
18. Эргономика информационного панно [https://defero.ru/blog\\_stendi.html](https://defero.ru/blog_stendi.html)
19. Меры безопасности на солнечной зарядной станции <https://www.linkedin.com/pulse/7-safety-tips-follow-when-charging-your-ev-chargeq-ev-a7hwe>
20. Угол наклона солнечных панелей в Молдове <https://installed.ro/ru/raspolzheniye-solnechnykh-paneley/>
21. Монокристаллические батареи <https://e-solarpower.ru/faq/solnechnye-batarei/solarinfo/>
22. Коронки заправочных островков АЗС [https://www.pnsk-online.ru/catalog/production\\_equipment/koronki\\_zapravochnyh\\_ostrovkov/](https://www.pnsk-online.ru/catalog/production_equipment/koronki_zapravochnyh_ostrovkov/)
23. Руководство по освещению АЗС <https://ru.zgsm-china.com/blog/guide-for-gas-station-lighting-led-canopy-light.html>
24. Зарядная установка “eVolve Smart” <https://circontrol.com/ev-chargers/evolve-smart/>
25. Колористика, значение белого и зеленого <https://webflow.com/blog/color-meanings>