

მზის პანელის მოდელი

მინდია ძიბიგური

სამაგისტრო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიზნესის,
ტექნოლოგიისა და განათლების ფაკულტეტზე მასალათმცოდნეობის მაგისტრის
აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნების შესაბამისად

ახალი მასალები ნანოელექტრონიკისა და ნანოინჟინერიისთვის

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ზურაბ რატიანი, ასოცირებული პროფესორი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2021

განაცხადი

როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

მინდია ძიბიგური

2021 წელი

აბსტრაქტი

განახლებადი ენერჯია XXI საუკუნის მნიშვნელოვანი ნაწილია, რადგან საზოგადოების უმრავლესობა თანხმდება რომ ნავთობისა და გაზის რესურსები ძლიერ აბინძურებს გარემოს და ამასთანავე ამოწურვადია. მზის ენერჯია შესაძლებლობას იძლევა მზის პანელების საშუალებით გარდაიქმნას ელექტროენერჯიად. მზის პანელები შედგება ფოტოელემენტებისაგან, რომელთა დახვეწით და გაუმჯობესებით მაქსიმალური შედეგის მიღება არის შესაძლებელი. დღესდღეობით პრობლემას წარმოადგენს ის, რომ ფოტოელემენტების მარგი ქმედების კოეფიციენტი დაბალია. ნაშრომში განხილულია მზის პანელის მათემატიკური მოდელი და მისი ეფექტურობის დამოკიდებულება გარკვეულ პარამეტრებზე. მზისგან მიღებული ენერჯიის ელექტროენერჯიად გარდაქმნის პროცესში ბევრი ფაქტორია მნიშვნელოვანი, რომელთა შესახებ ცოდნაც მზის პანელს უფრო ეფექტურს ხდის.

თავდაპირველად ნაშრომში წარმოდგენილია მზის პანელის წარმოშობის ისტორია და ის, თუ როგორ დაიწყო მისი გამოყენება. ასევე განხილულია ფოტოელემენტების როგორც მზის პანელის შემადგენელი ნაწილის ფორმები, ეფექტურობა და მასალები, რომლიდანაც ისინი მზადდება. განხილულია სხვადასხვა მასალები, მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, ფასი და დანახარჯები.

კვლევის მიზანია მზის პანელის მაქსიმალური ეფექტურობის და სიმძლავრის მის კონფიგურაციაზე, დიზაინზე დამოკიდებულების შესწავლა. აქედან გამომდინარე კვლევის ფარგლებში მოხდა ფოტოელემენტის ექვივალენტური წრედის გამოყენება, რომელიც ითვალისწინებს წრედის რეალურ დანაკარგებს. მიღებული განტოლებები კი რიცხვითი მეთოდებით ამოიხსნა. შემდეგ შედგა მზის პანელის დენის ძაბვაზე დამოკიდებულების გრაფიკები.

ნაშრომში წარმოდგენილ პრაქტიკულ ნაწილსა და გრაფიკებთან ერთად მნიშვნელოვანი ნაწილი უჭირავს თეორიულ განხილვასაც. ის, თუ როგორ ხდება მზის სხივის

ფოტოელემენტებამდე მიღწევის პროცესი და რა დანაკარგებს განიცდის მზისგან წამოსული ენერგია ამ პროცესში. განხილულია ხერხები, თუ როგორ არის შესაძლებელი ამ დანაკარგების შემცირება. ასევე მოცემულია გრაფიკები, თუ როგორ არის მზის პანელის ეფექტურობის განსხვავება დედამიწის სხვადასხვა რეგიონში, რაც ასევე ხაზს უსვამს თეორიული ცოდნის მნიშვნელობას მოცემულ საკითხში, რადგან შესაძლებელია მაქსიმალური სიმძლავრის ფოტოელემენტის მიღება, მაგრამ თუ ის განთავსდება არასწორ ადგილას მისგან მიღებული დანაკარგი მეტი იქნება ვიდრე მატერიალური მოგება.

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილი არის მზის პანელების სამომავლო პერსპექტივა და ქვეყნები, რომლებიც წარმატებებს აღწევენ ამ მიმართულებით, რასაც ეთმობა ნაშრომის გარკვეული ნაწილიც, რადგან მიღწევები და კვლევები ამ სფეროში გარდამტეხ ცვლილებებს გამოიწვევს განახლებადი ენერჯის განვითარებაში.

მოცემულ თეორიულ და პრაქტიკულ ცოდნაზე დაყრდნობით ნაშრომის დასკვნით ნაწილში შეჯერებულია კვლევის შედეგად მიღებული პარამეტრები, რაც ნაშრომის საკვლევ კითხვაზე პასუხის გაცემას შესაძლებელს ხდის.

ძირითადი საძიებო სიტყვები: მზის პანელი, ფოტოელემენტი, ეფექტურობა, მაქსიმალური სიმძლავრე.

ABSTRACT

Renewable energy is essential part of the 21st century, as the majority of the society agrees that oil and gas resources are highly polluting and at the same time depleting. Solar energy allows solar panels to be converted into electricity. Solar panels consist of photocells, the refinement and improvement of which can achieve maximum results. Nowadays problem is that the coefficient of efficiency of photocells is low. The paper discusses the mathematical model of the solar panel and the dependence of its effectiveness on certain parameters. In the process of converting solar energy into electricity, many factors are important, the knowledge of which makes the solar panel more efficient.

Initially the paper presents the history of the origins of the solar panel and how it began to be used. The shapes, efficiencies and materials from which they are made are also discussed as an integral part of photovoltaic cells. Presented types of solar panel, their advantages, disadvantages, prices and expenses.

The aim of the research is to study the dependence of the maximum efficiency and power of the solar panel on its configuration and design. Therefore, in the study, the equivalent circuit of the photocell was applied, which takes into account the actual losses of the circuit. The obtained equations were solved by numerical methods. Graphs of the solar panel voltage dependence were then drawn.

Along with the practical part and graphs presented in the paper, an important part is also occupied by the theoretical discussion. How the process of reaching the photovoltaic cells of sun takes place and what losses the energy from the sun suffers in the process. Ways to reduce these losses are discussed. Graphs are also given to show the difference in efficiency of the solar panel in different regions of the earth, which also underscores the importance of theoretical knowledge in the given matter, as it is possible to obtain the maximum power photocell, but if it is placed in the wrong place the loss will be greater than the gain.

Another important part is the future perspective of solar panels and the countries that making some progress in this area, to which a certain part of the paper is devoted as well, as advances and studies in this field will lead to groundbreaking changes in the development of renewable energy.

Based on the given theoretical and practical knowledge the final part of the paper combines the parameters obtained as a result of the research, which makes it possible to answer the research question of the paper.

მადლობა

ნაშრომზე მუშაობის პროცესში გაწეული დახმარებისთვის მადლობას ვუხდით სამაგისტრო ნაშრომის სამეცნიერო ხელმძღვანელს, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორს, ბატონ ზურაბ რატიანს. მადლობას ვუხდით პროფესორ ავთანდილ თავხელიძეს გაწეული დახმარებისთვის.