

6-30-2020

THE PROGRAM FOR CALCULATING THE DISTRIBUTION OF THE FLUX DENSITY OF CONCENTRATED SOLAR RADIATION IN THE FOCAL PLANE OF A PARABOLIC CYLINDER CONCENTRATOR

O. H. Otaqulov

Ferghana polytechnic institute, author@ferpi.uz

S. F. Ergashev

Ferghana polytechnic institute, author@ferpi.uz

Yo A. Yusupov

Ferghana polytechnic institute, author@ferpi.uz

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Otaqulov, O. H.; Ergashev, S. F.; and Yusupov, Yo A. (2020) "THE PROGRAM FOR CALCULATING THE DISTRIBUTION OF THE FLUX DENSITY OF CONCENTRATED SOLAR RADIATION IN THE FOCAL PLANE OF A PARABOLIC CYLINDER CONCENTRATOR," *Scientific-technical journal*: Vol. 24 : Iss. 3 , Article 10. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol24/iss3/10>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

SHORT MESSAGES

УДК 662.997

THE PROGRAM FOR CALCULATING THE DISTRIBUTION OF THE FLUX DENSITY OF CONCENTRATED SOLAR RADIATION IN THE FOCAL PLANE OF A PARABOLIC CYLINDER CONCENTRATOR

Otaqulov O.H., Ergashev S. F., Yusupov Yo.A.

Ferghana polytechnic institute

ПРОГРАММА РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ФОКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТОРА

Отақуллов О.Х., Эргашев С.Ф., Юсупов Ё.А.

Ферганский политехнический институт

ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИК КОНЦЕНТРАТОР ФОКАЛ ТЕКИСЛИГИДА ЙИГИЛГАН ҚУЁШ НУРИ ОҚИМИНИНГ ТАҚСИМЛАНИШИНИ ХИСОБЛАШ ДАСТУРИ

Отақуллов О.Х., Эргашев С.Ф., Юсупов Ё.А.

Фарғона политехника институти

Abstract: A computer program for calculating the distribution of solar radiation flux density in the focal plane of a parabolocylindric concentrator is analyzed.

Keywords: Parabolising, solar radiation, parameters of accuracy, flux density, energy distribution.

Аннотация. Проанализированы компьютерная программа расчета распределения плотности потока солнечного излучения в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора.

Ключевые слова: Параболоцилиндр, солнечные излучение, параметры точности, плотности потока, распределения энергии.

Аннотация. Параболоцилиндр концентратор фокал текислигида йигилган қуёш нури зичлигининг тақсимланишини хисоблашнинг компьютер дастури таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: Параболоцилиндр, қуёш нури, аниқлик параметри, йиғилган нур зичлиги, энергияни тақсимланиши.

Наиболее полное представление об энергетических возможностях и характеристиках концентратора дает кривая распределения плотности потока концентрированного излучения в фокальной плоскости [1]. Для практических расчетов удобна также формула распределения

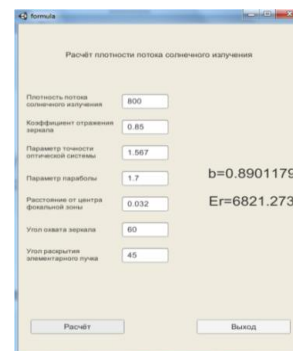
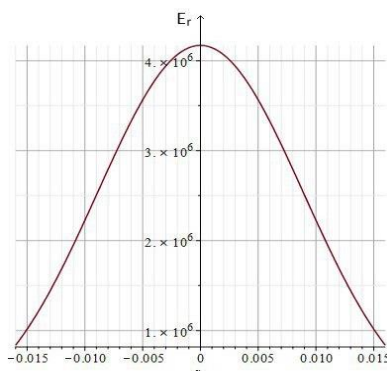


Рис.1 Интерфейс рабочей программы и нормальная кривая распределения энергии по расчетной модели Апариси

SHORT MESSAGES

отраженного потока лучистой энергии в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора, предложенная Р. Р. Апариси [2]:

$$E_0 \cdot R_3 \cdot \frac{b\sqrt{2}}{3} \cdot (\cos \alpha + 2) \cdot \sqrt{1 - \cos \alpha} \cdot e^{-3,283 \cdot 10^3 \left(\frac{r}{p}\right)^2 h^2 (1 + \cos \alpha)^2}$$

где E_0 – плотность потока солнечного излучения, падающая на концентратор;

R_3 – коэффициент отражения зеркала; α – угол охвата (раскрытия) зеркала;

h – параметр (мера) точности оптической системы;

$b = \frac{p \varphi}{1 + \cos \alpha}$ –

размер элементарного

эллипса; φ – угол раскрытия элементарного пучка; p – параметр параболы.

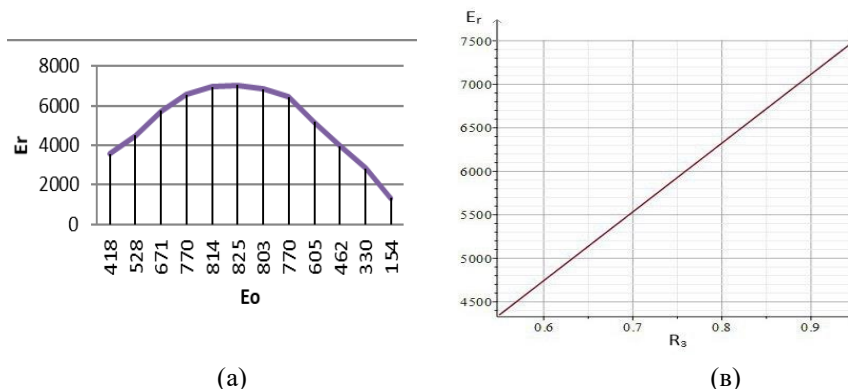


Рис. 2. Влияние параметра E_0 , (а) и R_3 , (в) на плотность потока солнечного излучения.

Нами разработана программа на основе вышеуказанной формулы, с помощью которой можно легко и быстро с точностью до 0,001 вычислить плотность потока солнечного излучения в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора.

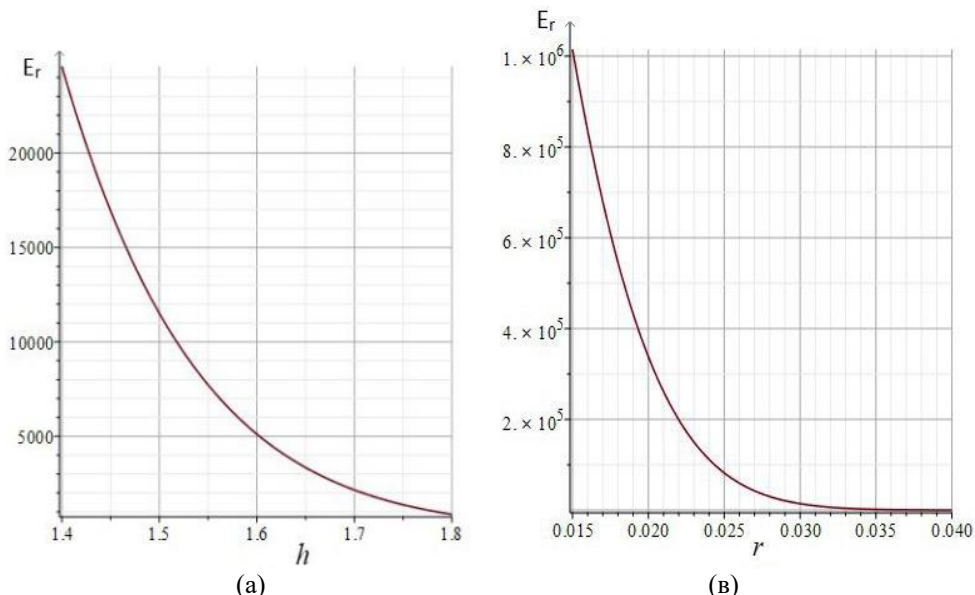


Рис. 3. Влияние параметра h , (а) и размера фокального изображения r , (в) на плотность потока солнечного излучения.

На рис. 1 показан интерфейс рабочей программы и нормальная кривая распределения энергии, построенный по расчетной модели Апариси и отвечающая теоретической формуле (при $p=1,7$ м; $h=1,567$; $\alpha=60^0$)

$$E_{max} = 5.29 \cdot 10^4 \cdot e^{-6.26} \cdot 10^3 \cdot r^2, \text{ Bm} / \text{m}^2$$

По нормальному кривой распределения можно построит кривые характеризующие основные характеристики зеркала: полная мощность лучистого потока направляемого на приемник E_r (графическим интегрированием площади под осредненной кривой распределения); максимальная плотность энергии в центре фокального изображения E_{max} , размеры

SHORT MESSAGES

фокального изображения r , параметр (мера) точности h и средняя угловая ошибка зеркальной поверхности $\Delta\varphi$ (рис.2,3,4).

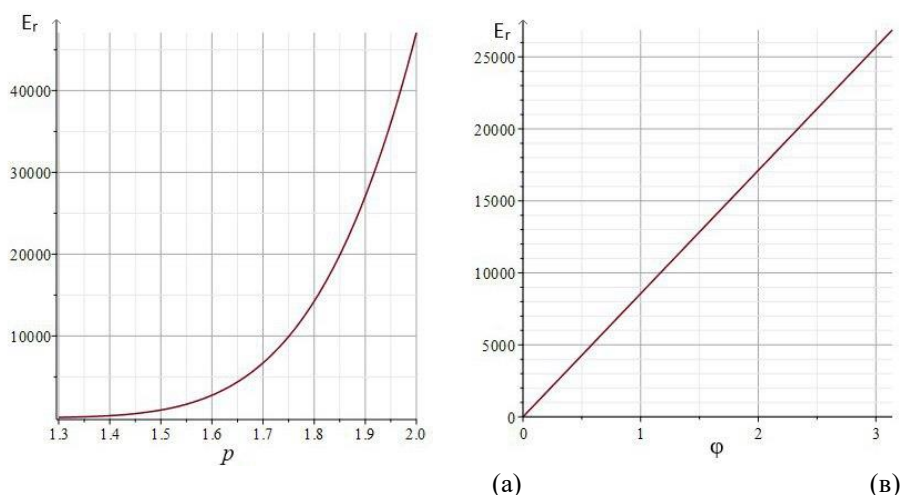


Рис. 4. Влияние параметра p , (а) и угловой ошибки зеркальной поверхности φ , (в) на плотность потока солнечного излучения.

Предложенную программу расчета распределения плотности потока концентрированного солнечного излучения в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора можно использовать при проектировании и исследовании параболоцилиндрических систем.

References:

- [1]. Ergashev S.F. Solnechnie parabolotsilindricheskie ustanovki.-Toshkent: Izd-vo Fan, 1995. - 1995.-203s.
- [2]. Baum V.A., Aparisi R. R., Teplyakov D. I. Ob ob'ektivnoy otsenke tochnosti opticheskix sistem solnechnix ustanovok // Teploenergetika; pod red. Bauma V. A. – М.: Изд-во РАН, 1960. – С. 142-148.
- [3]. Zaxidov R. A., Vayner A. A., Umarov G. Ya. Teoriya i raschet geliotexnicheskix kontsentriruyushix sistem. – Tashkent: Fan, 1977. – 134 s.
- [4]. Raxmatulin I.R., Kirpichnikova I.M. Perspektivi ispolzovaniya razlichnix konstruksiy solnechnix kontsentratorov na territorii Rossiyskoy Federatsii // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo texni-cheskogo universiteta. 2017. T. 21. № 2. S. 127–136. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-2-127-136 ©.

Литература

- [1]. Эргашев С.Ф. Солнечные параболоцилиндрические установки.-Ташкент: Изд-во Фан, 1995. - 1995.-203с.
- [2]. Баум В.А., Апариси Р. Р., Тепляков Д. И. Об объективной оценке точности оптических систем солнечных установок // Теплоэнергетика; под ред. Баума В. А. – М.: Изд-во РАН, 1960. – С. 142-148.
- [3]. Захидов Р. А., Вайнер А. А., Умаров Г. Я. Теория и расчет гелиотехнических концентрирующих систем. – Ташкент: Фан, 1977. – 134 с.
- [4]. Рахматулин И.Р., Кирпичникова И.М. Перспективы использования различных конструкций солнечных концентраторов на территории Российской Федерации // Вестник Иркутского государственного техни-ческого университета. 2017. Т. 21. № 2. С. 127–136. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-2-127-136 ©.