

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



49 2019  
ЧАСТЬ I

16+

# Молодой ученый

## Международный научный журнал

### № 49 (287) / 2019

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

*Главный редактор:* Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

*Редакционная коллегия:*

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук  
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук  
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук  
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук  
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук  
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук  
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук  
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)  
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)  
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук  
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук  
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук  
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук  
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук  
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук  
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук  
Жураев Хуснидин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)  
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения  
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)  
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)  
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)  
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук  
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук  
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук  
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук  
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)  
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук  
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)  
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук  
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук  
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук  
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук  
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук  
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук  
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук  
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)  
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)  
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук  
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук  
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук  
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук  
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук  
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук  
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры  
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)  
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук  
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Арешин Я. О., Зарецкий С. В., Косов С. П.</b> Выбор технических решений для формирования облика аэродромной радиолокационной станции посадки на основе анализа требований к системе .....	159
<b>Бикулова М. А.</b> Нефтеперерабатывающие предприятия как элемент нефтегазовой отрасли .....	163
<b>Вардияшвили А. А., Мейлиев Э. М.</b> Расчет среднего коэффициента энергетической концентрации параболоцилиндрического концентратора .....	168
<b>Гасанов И. Р.</b> Определение гидравлического сопротивления при фильтрации жидкости в зонально неоднородном пласте .....	170
<b>Каримов Ш. Б., Каримов Б. Х., Юлдашалиев Д. К., Алиев М. И., Алиев И. Х.</b> Альтернативный ветровой азратор для рыбных водоёмов .....	173
<b>Князев С. А., Пыжов С. И.</b> Анализ технико-экономической целесообразности внедрения аддитивных технологий в вертолестроении .....	175
<b>Метальников А. М., Карпанин О. В., Чайкин М. С.</b> Основы метода измерений вольт-амперных характеристик полупроводниковых приборов в автоматизированной обучающей системе ...	184
<b>Мольков А. В.</b> Оценка эффекта от внедрения цифровых технологий и систем управления электросетевыми организациями .....	187
<b>Федоров М. Е., Рябов И. М.</b> Методика расчёта изменений давления в шинах .....	189
<b>Потёмкина М. Д., Кашин Д. А., Абаканович Н. Д., Михайлова К. Н.</b> Эхоледомер .....	194

<b>Потёмкина М. Д., Кашин Д. А., Михайлова К. Н., Абаканович Н. Д.</b> Термоядерная энергия. Реактор ITER .....	197
<b>Потёмкина М. Д., Михайлова К. Н., Кашин Д. А.</b> Электрокатализ электродных реакций в топливных элементах. Оптимизация процесса .....	200
<b>Ровенских А. С., Шубенкова Е. Г., Игуминова В. А., Карючина А. Е.</b> Исследование влияния температуры на вязкостные характеристики смазочных материалов .....	202
<b>Свечников Д. А., Малий В. И., Кузьмин Н. А., Фень А. А.</b> Анализ конструктивных схем активного рулевого управления .....	206
<b>Тернавская М. В.</b> Выявление и характеристика основной тенденции показателей инновационного развития предприятия ООО «Газпром трансгаз Сургут» .....	209
<b>Чаплыгин М. Е., Давыдова С. А., Подзоров А. В.</b> Динамика технической оснащённости уборки зерновых культур в России и перспективы ее развития .....	211

### АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Вахитова Н. А.</b> Возведение пирамиды Джосера в Древнем Египте. Зодчий Имхотеп .....	215
<b>Вахитова Н. А.</b> Кинетическая архитектура на примере финансового центра Бунд в Шанхае .....	216
<b>Володин А. А., Степанец В. Г.</b> Выбор типов конструкций дорожных одежд на мостах с ортотропной плитой проезжей части .....	218
<b>Жердев А. А.</b> Стиль модерн в архитектуре губернского Ставрополя .....	222

5. Эдер Л. В., Филимонова И. В., Проворная И. В. Особенности развития нефтяной промышленности на современном этапе // Бурение и нефть. 2006. № 12. С. 3–14.
6. Эдер Л. В., Филимонова И. В., Проворная И. В., Немов В. Ю. Основные проблемы инновационного развития нефтегазовой отрасли в области добычи нефти и газа // Бурение и нефть. 2014. № 4. С. 16–23.

## Расчет среднего коэффициента энергетической концентрации параболоцилиндрического концентратора

Вардияшвили Афдандил Аскарлович, кандидат технических наук, доцент;  
Мейлиев Элбек Махмудович, студент магистратуры  
Каршинский государственный университет (Узбекистан)

*В статье приведен расчет определения средней плотности потока лучистой энергии в фокальной плоскости парабоцилиндрического концентратора, что долю энергии, падающей на центральную часть фокального изображения, можно определить графически по кривой в фокальной плоскости парабоцилиндрического концентратора.*

**Ключевые слова:** солнечные лучи, коэффициент отражающей поверхности концентратор, фокальная плоскость, зеркальные концентрирующие системы, парабоцилиндрические концентраторы, коэффициент пропускания, поток лучистой энергии, парабоцилиндрические концентраторы.

Зеркальные концентрирующие системы (ЗКС), предназначенные для улавливания и концентрации потока излучения, являются одним из важнейших компонентов энергетических установок, преобразующих лучистую энергию в тепловую и электрическую. ЗКС чрезвычайно перспективны для использования в установках, моделирующих тепловое воздействие мощного потока излучения на различные объекты, высокотемпературных установках для теплофизических исследований и технологических целей, гелиотехнических энергетических установках и имитаторах космического солнечного излучения в барокамерах. Указанные области применения обуславливают особенности зеркальных концентрирующих систем.

При проектировании концентрирующих устройств необходимо заранее установить геометрию концентратора, требования к качеству зеркал и юстировке и т.д. Методы расчета концентрирующих систем развивались параллельно с потребностями практики.

Для расчета зеркальных систем траектория падающих и отраженных лучей Солнца рассматривается в виде совокупности бесчисленного множества отдельных элементарных пучков, опирающихся вершинами на точки отражающей поверхности системы. Эти пучки солнечных лучей, имеющие форму эллиптического конуса, называют элементарными отображениями. Лучи, находящиеся на внешней поверхности конуса, называются краевыми лучами, а угол между ними — угловым размером элементарного отражения. Таким образом, размеры элементарного отображения зависят от размеров солнечного диска и геометрии отражателя.

Для расчета среднего коэффициента энергетической концентрации  $K_s^{cp}$  по формуле

$$K_s^{cp} = \frac{E_{cp}}{E_o} \quad (1)$$

необходимо знать среднюю плотность концентрированного потока солнечной энергии в фокальной плоскости  $E_{cp}$ . Величину  $E_{cp}$  можно определить по упрощенной формуле

$$E_{cp} = \frac{F_s}{F_n} R_s K_{zam} K_{zan} \tau_c, \quad (2)$$

Где  $\frac{F_s}{F_n} = K_m$  - коэффициент геометрической концентрации;

$K_{zam}$  - коэффициент затемнения концентратора приемником;

$K_{zan}$  - коэффициент запыления зеркальной поверхности;

$\tau_c$  - коэффициент пропускания прозрачной оболочки приемника.

Подставляя выражение (2) в (1), получаем:

$$K_s^{cp} = \frac{F_s}{F_n} R_s K_{zam} K_{zan} \tau_c \quad (3)$$

Формулу для определения средней плотности потока лучистой энергии в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора  $E_{cp}$  можно вывести с помощью формулы экспоненциального распределения энергии в фокальной плоскости по параболоидным концентраторов. Допустим, что  $\Phi_r$  - величина солнечной энергии, проходящей в единицу времени через центральную прямоугольную площадку фокального изображения шириной  $b = 2r$  и длиной  $L$ . Тогда мы можем написать

$$\Phi_r = 2C_2 \int_0^L dL \int_0^r e^{-C_2 r^2} dr = 2E_{\max} L \int_0^r e^{-C_2 r^2} dr, \quad (4)$$

Где коэффициент  $C_1$  и  $C_2$  находятся по формулам:

$$C_1 = E_{\max} = \frac{8}{\pi} \left( \frac{180}{\pi} \right)^2 E_0 R_3 A_{\max} h^2 \quad (5)$$

$$C_2 = \left[ \frac{180}{\pi} \frac{h}{p} (1 + \cos \alpha) \right]^2 \quad (6)$$

Для параболоцилиндрических концентраторов геометрическая функция  $A_{\max}$  определяется формулой:

$$A_{\max} = \frac{b\sqrt{2}}{2} (\cos \alpha + 2) \sqrt{1 - \cos \alpha}. \quad (7)$$

Интеграл (4) имеет следующее приближенное решение:

$$\Phi_r = \frac{E_{\max} L}{\sqrt{C_2}} (1 - e^{-C_2 r^2}). \quad (8)$$

При интегрировании (8) по всей фокальной плоскости (от 0 до  $\infty$ ) получим полный лучистый поток  $\Phi_0$ , равный

$$\Phi_0 = \frac{E_{\max} L}{\sqrt{C_2}} \int_{r=0}^{r=\infty} (1 - e^{-C_2 r^2}) dr = \frac{E_{\max} L}{\sqrt{C_2}}. \quad (9)$$

Если обозначим относительный поток лучистой энергии через  $\eta = \frac{\Phi_r}{\Phi_0}$  и относительную плотность потока через

$\eta = 1 - e^{-C_2 r^2}$  то получим

$$\eta = 1 - e^{-C_2 r^2} \quad (10)$$

$$\varepsilon = e^{-C_2 r^2} \quad (11)$$

Из формул (10) и (11) следует, что для любого значения  $r$  выполняется соотношение:

$$\varepsilon + \eta = 1, \quad (12)$$

которое показывает, что долю энергии, падающей на центральную часть фокального изображения радиусом  $r$ , можно определить графически по кривой в фокальной плоскости параболоцилиндрического концентратора получим:

$$E_{cp} = \frac{\Phi_r}{2\pi L} = \frac{E_{\max}}{2\pi\sqrt{C_2}} (1 - e^{-C_2 r^2}). \quad (13)$$

Выражение (10) можно переписать в следующем виде:

$$C_2 r^2 \ln e = \ln \frac{1}{1 - \eta}, \quad (14)$$

Отсюда:

$$r\sqrt{C_2} = \sqrt{\ln \frac{1}{1 - \eta}}. \quad (15)$$

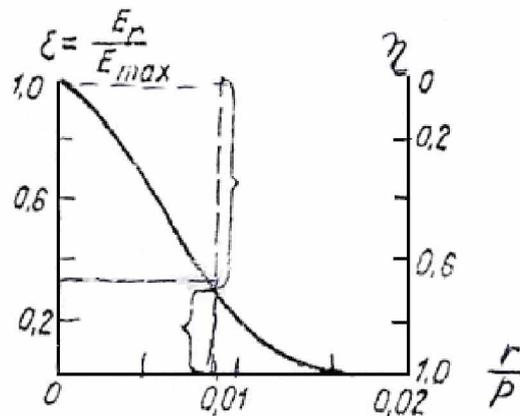
С учетом выражения (15) уравнение (13) имеет вид:

$$E_{cp} = E_{\max} \frac{\eta}{\sqrt{\ln \frac{1}{1 - \eta}}}. \quad (16)$$

Подставив значение  $E_{cp}$  в уравнение (1) для средней величины  $K_s^{cp}$  получим формулу:

$$K_{cp} = E_{\max} \frac{h}{2E_0 \sqrt{\ln \frac{1}{1 - \eta}}}. \quad (17)$$

Полученные выражения можно использовать для практических расчетов. Например, при  $E_{\max} = 5,14 \cdot 10^4$  Вт/м<sup>2</sup>;  $E_0 = 800$  Вт/м<sup>2</sup> и  $\eta = 0,9$  вычисленные по формулам (6) и (7) значения  $E_{cp}$  и  $K_s^{cp}$  были равны:  $E_{cp} = 2,04 \cdot 10^4$  Вт/м<sup>2</sup> и  $K_s^{cp} = 25$ .

Рис. 1. Графическое определение  $K_s^{cp}$  по  $\varepsilon$  ( $h=3$ ;  $\alpha=61^{\circ}52'$ )

Литература:

1. Захидова Р. А., Зеркальные системы концентрации лучистой энергии. «Фан» 1986 г. 174 стр.
2. Поток энергии солнца и его изменения. Под ред. Уайта о. Москва, «Мир» 1980 г. 558 стр.
3. Мак-Вейг Д. Применение солнечной энергии. Под ред. Проф. Б.В. Гарнижевского, «Энергоиздат» 1981 г. 215стр.
4. Г. П. Попов Концентрические оптические системы и их применение в оптическом приборостроении «Наука», Москва 1998 г
5. М. М. Мухиддинов, С.Ф. Эргашев Солнечные параболоцилиндрические установки. «Фан», Ташкент 1995 г 208 стр.
6. Вардияшвили А. А. Исследование теплоэнергетической эффективности и теплообменных процессов в гелиотеплицах с использованием тепловых отходов. Автореферат дис. на соиск. ученой степени к.т.н. ФТИ «Физика-Солнце» АН РУз. Ташкент — 2009 г. 27 стр.
7. Вардияшвили Асф.А. Теплофизика испарения и конденсации в гелиоопреснителе с термодинамическим контуром. Республика Кыргызстан. Ош. между. журнал 2009 г. № 1 — с. 71–73.
8. Асф. А. Вардияшвили, А. Абдурахмонов, А. Б. Вардияшвили Расчёты моделирования тепло-и массообменных процессов в параболоцилиндрическом гелиоопреснителе. //Кимёвий технология назорат ва бошқарув. Халқаро илмий-техникавий журнал. Тошкент № 5/2010 г. 30–30 бетлар.

## Определение гидравлического сопротивления при фильтрации жидкости в зонально неоднородном пласте

Гасанов Ильяс Раван оглы, кандидат технических наук, доцент, начальник отдела  
Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз» (SOCAR) (г. Баку, Азербайджан)

*Гидравлическое сопротивление является одной из важных физических величин, характеризующих фильтрацию жидкости в пористой среде. В данной статье делается попытка определения гидравлического сопротивления при фильтрации жидкости в зонально неоднородном пласте.*

**Ключевые слова:** гидравлическое сопротивление, зональная неоднородность, фильтрация жидкости, число Рейнольдса, среднее значение.

Предположим, что фильтрация в пласте происходит по закону Дарси. Тогда скорость фильтрации можно определить по формуле [1,2]:

$$v = \frac{k(p_k - p_c)}{\mu} \cdot \frac{1}{\ln \frac{r_k}{r_c}} \cdot \frac{1}{r} \quad (1)$$