



ISJAE

Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»

№ 05 (169)
2015

ISSN 1608-8298

Выходит дважды в месяц
Издается с июля 2000 г.



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А. Л. ГУСЕВ

Руководитель группы компаний «Водород»

А/я 683, 687, Саров, Нижегородская обл., 607183, Россия

Тел.: +7 (83130) 94472, 63107, 91846, 90708, +79047884477; факс: +7 (83130) 63107, 90708 E-mail: gusev@hydrogen.ru

НАУЧНЫЙ СОВЕТ

С.М. Алдошин, акад. РАН (ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия), зам. главного редактора ISJAE

О.М. Алифанов, чл.-корр. РАН (МАИ, Москва, Россия)

Р.А. Амерханов, д-р техн. наук, проф. (Кубанский гос. аграрный университет, Краснодар, Россия)

В.М. Андреев, проф. (ФТИ им. Иоффе, С.-Петербург, Россия)

В.М. Арутюнян, акад. НАН Армении (Ереванский гос. университет, Ереван, Армения)

А.М. Архаров, д-р техн. наук (МГТУ им. Баумана, Москва, Россия)

Э.А. Бекпиров, д-р техн. наук (ИВЭ НАН Украины, Киев, Украина)

Дж. О'М. Бокрис, проф. (Гейнсвилль, США)

В.М. Бузник, акад. РАН (ИТЦ РАН, Москва, Россия)

В.А. Бутузов, д-р техн. наук («Южгеотепло», Краснодар, Россия)

Т.Н. Везириоглу, д-р, проф. (Международная ассоциация водородной энергетики (МАНВЭ), зам. главного редактора ISJAE)

А.Г. Галеев, проф. (ФКП НИЦ РКП, Сергиев Посад, Россия)

А.А. Гарибов, д-р хим. наук (ИРП НАН Азербайджана)

С.А. Григорьев, д-р техн. наук (Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия)

Е.А. Гудилин, член-корр. РАН (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия), зам. главного редактора ISJAE

Ю.А. Добровольский, д-р хим. наук (ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия)

А.М. Домашенко, канд. техн. наук (ОАО «Криогенмаш», Москва, Россия)

В.В. Елистратов, д-р техн. наук (НОЦ «Возобновляемые источники энергии» СПбПУ, Санкт-Петербург, Россия)

О.Н. Ефимов, канд. хим. наук (ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия)

А.З. Жук, д-р физ.-мат. наук (ОИВТ РАН, Москва, Россия)

М.Иоелович, чл.-корр. РАН (Designer Energy Company, Израиль)

Г.И. Исаков, д-р физ.-мат. наук (Институт физики НАН Азербайджана, Азербайджан), зам. главного редактора ISJAE

А.Г. Забродский, чл.-корр. РАН (ФТИ им. Иоффе, С.-Пб, Россия)

Ю.К. Завалишин, д-р техн. наук (НИЯУ МИФИ, Саров, Россия)

Ю.П. Зайков, д-р хим. наук (УрФУ)

М.А. Казарян, акад. НАН Армении (Ереван, Армения)

Я.Клеперис, д-р физ.-мат. наук (Латвийский ун-т, Рига, Латвия)

А.С. Коротеев, акад. РАН (ФГУП «Центр Келдыша», Москва, Россия)

Б.Н. Кузык, член-корр. РАН (НИК НЭП, Москва, Россия)

С.О. Кудря, д-р техн. наук (ИВЭ НАН Украины, Киев)

В.И. Куприянов, канд. техн. наук, проф. (НТЦ «ТАТА», Саров, Россия)

В.В. Куршева, канд. хим. наук (НТЦ «ТАТА», Саров, Россия)

А.М. Липанов, акад. РАН (УДНЦ УрО РАН, Ижевск, Россия)

В.М. Лятхер, д-р техн. наук (New Energetics, Кливленд, США)

В.А. Лопота, член-корр. РАН (РКК «Энергия» им. С.П. Королева, Россия)

В.В. Лунин, акад. РАН (МГУ, Москва, Россия)

М. Лутовац, акад, проф. (ФПИМ Университет «УНИОН», Белград, Сербия)

Ч. Марчетти, проф. (Снеци, Италия)

Г.А. Месяц, акад. РАН (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия)

Н.Н. Мхитарян, чл.-корр. НАН Украины (ИВЭ НАН Украины, Киев)

В.Е. Накоряков, акад. РАН (Институт теплофизики СОРАН, Новосибирск-90, Россия)

И.М. Неклюдов, акад. НАН Украины (Харьковский физико-технический институт, Харьков, Украина)

В.Н. Пармон, акад. РАН (Институт катализа им. Г.К. Борескова СОРАН, Новосибирск, Россия)

А.М. Пенджиев, д-р с.-х. наук (Туркменский гос. архитектурно-строительный институт, Ашхабат, Туркменистан)

Н.Н. Пономарев-Степной, акад. РАН (РНЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия)

О.С. Попель, д-р техн. наук (Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия)

В.Я. Попова, д-р хим. наук (АО «Байер», Москва, Россия)

М.А. Прелас, проф. (У-т Миссури-Коламбия, Коламбия, США)

В.С. Рачук, д-р техн. наук, проф. (ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики», Воронеж, Россия)

П.Ф. Рзаев, д-р техн. наук (ИРП НАН Азербайджана)

Ю.А. Рыжов, акад. РАН (МИУ, Москва, Россия)

В.Ф. Резцов, чл.-корр. НАНУ (ИВЭ НАН Украины, Киев)

О.М. Саламов, канд. физ.-мат. наук (ИРП НАН Азербайджана)

П. Сан-Грегуйар, проф. (Университет Тулон-Вара, Франция), зам. главного редактора ISJAE

Е.В. Соломин, д-р техн. наук (Южно-Уральский гос. университет, Челябинск, Россия)

А.Я. Столяревский, д-р техн. наук (Центр КОРТЭС, Россия), зам. главного редактора ISJAE

А.В. Стрелец, канд. техн. наук (ФГБНУ «Дирекция научно-техн. программ», Москва, Россия)

Б.П. Тарасов, канд. хим. наук (ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия)

Ю.А. Трутнев, акад. РАН (РФЯЦ – ВНИИЭФ, Саров, Россия), зам. главного редактора ISJAE

В.Е. Фортвов, Президент РАН (ОИВТ РАН, Москва, Россия)

М.Д. Хэмilton, д-р, проф. (Университет Центральной Флориды, США), зам. главного редактора ISJAE

А.Ю. Цивадзе, акад. РАН (ИФХЭ им. А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия)

Ю.Н. Шалимов, д-р техн. наук (ВГТУ, Воронеж, Россия)

А.Р. Щекин, ведущий сотрудник (ИВЭ НАН Украины, Киев), зам. главного редактора ISJAE

С.Е. Щеклеин, д-р техн. наук, проф. (УрФУ, Россия)

Журнал зарегистрирован Международным центром ЮНЕСКО в 2000 г. (название: "Al'ternativnāi ēnergetika i ēkologiā", краткое название: "Al'tern. ēnerg. ēcol."), ISSN 1608-8298. Тематика журнала одобрена Международной ассоциацией водородной энергетики (МАНВЭ) и Международным центром развития водородной энергетики Департамента по вопросам промышленного развития ООН (UNIDO-ICHET). Журнал включен в диссертационный перечень ВАК.

Журнал индексируется в Google Scholar (GS - 2300); в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ - 2462).

Импакт-фактор РИНЦ двухлетний (2011 - 0,194; 2012 - 0,303; 2013 - 0,338); Импакт-фактор РИНЦ пятилетний (2011 - 0,164; 2012 - 0,255; 2013 - 0,243).

Общее число цитирований по годам (РИНЦ): 2011 - 222; 2012 - 353; 2013 - 452; 2014 - 642.

Журнал включен в базу данных CROSSREF (Цифровой идентификатор DOI) в 2014 г.

Награды журнала: Медаль Рентгена (2007 г.), Диплом Фонда им. В.И. Вернадского и Комитета по экологии Государственной Думы ФС РФ (2007 г.).

Премия "Российский Энергетический Олимп - 2008". Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

Журнал включен в каталог: "Роспечать" (индекс 20487), Объединенный каталог "Пресса России. Российские и зарубежные газеты и журналы" (индекс 41935), "Интерпочта-2003".

Полные электронные версии статей представлены на сайте Научной электронной библиотеки <http://e-library.ru>, на сайте Международного научного журнала АЭЭ <http://isjaee.hydrogen.ru>, а также на сайте Международного научного и образовательного портала "Водород" <http://www.hydrogen.ru>.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство ПИ № ФС77-21881) от 14 сентября 2005 г.

Показатель Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» в рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 г. – 9740. Место Международного научного журнала АЭЭ в общем рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 г. – 291; по тематике «Охрана окружающей среды. Экология человека» - 7; по тематике «Энергетика» - 1

Журнал с 23 октября 2013 г. заявлен в Scopus Content Selection & Advisory Board (CSAB). Транслитерация списка литературы по ISO 9:1995.



ISJAE

№ 05 (169)
2015



EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF A. L. GUSEV

Leader of «Hydrogen» Group of Companies

Post Box Office 683, 687, Sarov, Nizhny Novgorod region, 607183 Russia

Phone: +7(83130)94472, 63107, 90708, 91846, +79047884477; Fax: +7 (83130) 63107, 90708

E-mail: gusev@hydrogen.ru

SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD

S.M. Aldoshin, Acad. RAS (IPCP RAS, Chernogolovka, Russia),
deputy editor-in-chief of ISJAE

O.M. Alifanov, Member Corr. RAS (MAI, Moscow, Russia)

R.A. Amerkhanov, Prof. (Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia)

V.M. Andreev, Prof. (A.F. Ioffe PhTI of RAS, St.-Petersburg)

A.M. Arharov, Prof. (Bauman MSTU, Moscow, Russia)

V.M. Aroutiounian, Acad. NAS of Armenia (Yerevan State
University, Yerevan, Armenia)

E.A. Bekirov, Prof. (IRE of NAS of Ukraine, Kyev)

J.O'M. Bockris, Prof. (Gainesville, USA)

V.A. Butuzov, Prof. ("Uuzhgeoteplo", Krasnodar, Russia)

V.M. Buznik, Acad. RAS (ITC RAS, Moscow, Russia)

Yu.A. Dobrovolskiy, Prof. (IPCP RAS, Chernogolovka, Russia)

A.M. Domashenko, Prof. («Kriogenmash», Moscow, Russia)

O.N. Efimov, Dr. (IPCP RAS, Chernogolovka, Russia)

V.V. Elistratov, Prof. (SEC "RES", St.-Petersburg, Russia)

V.E. Fortov, Prezident RAS (JIHT RAS, Moscow, Russia)

A.G. Galeev, Prof. (Science and research center of rocket and
space production, Sergiev Posad, Russia)

A.A. Garibov, Prof. (IRP NAS, Azerbaijan)

E.A. Goodilin, Member Corresponding RAS (FMS MSU, Moscow,
Russia), deputy editor-in-chief of ISJAE

S.A. Grigoriev, PhD, DSc (National Research University "Moscow
Engineering Institute", Moscow, Russia)

M.D. Hampton, Prof. (University of Central Florida, USA),
deputy editor-in-chief of ISJAE

M. Ioelovich, D.Sc. (Designer Energy Company, Izrael)

G.I. Isakov, Prof. (Institute of Physics of NAS of Azerbaijan,
Azerbaijan), deputy editor-in-chief of ISJAE

M.A. Kazaryan, Acad. NAS of Armenia (Yerevan, Armenia)

J. Kleperis, Dr. phys. (University of Latvia, Riga, Latvia)

A.S. Koroteev, Acad. RAS (Keldysh Research Center, Moscow, Russia)

S.O. Kudrya, Prof. (IRE of NAS of Ukraine, Kyev)

V.I. Kupriyanov, Prof. (STC "TATA", Sarov, Russia)

V.V. Kursheva, Dr. (STC "TATA", Sarov, Russia)

B.N. Kuzyk, Member Corresponding RAS (NIK NEP, Moscow, Russia)

A.M. Lipanov, Acad. RAS (UdSC UrB RAS, Izhevsk, Russia)

V.A. Lopota, Member Corresponding RAS (S.P. Korolev Rocket
and Space Corporation "Energia", Russia)

V.V. Lunin, Acad. RAS (MSU, Moscow, Russia)

M. Lutovaz, Acad. (FPIM University "UNION", Belgrade, Serbia)

V.M. Lyatkher, Prof. (New Energetics Inc., Cleveland, USA)

Ch. Marchetti, Prof. (Sieci, Italy)

N.N. Mkhitarian, Member Corr. NASU (IRE of NAS of Ukraine, Kyev)

G.A. Mesyats, Acad. RAS (Physics Institute of them. P.N. Lebedev
of RAS, Moscow, Russia)

V.E. Nakoryakov, Acad. RAS (Kutateladze Institute of thermo-
physics SB RAS, Novosibirsk-90, Russia)

I.M. Neklyudov, Acad. RAS of Ukraine (Khar'kov Physical
Technical Institute, Khar'kov, Ukraine)

V.N. Parmon, Acad. RAS (Borokov Institute of Catalysis of SD
RAS, Novosibirsk, Russia)

A.M. Penjiev, Prof. (Turkmen state architecturally-building
institute, Ashgabat, Turkmenistan)

N.N. Ponomaryov-Stepnoy, Acad. RAS (RRC "Kurchatov Insti-
tute", Moscow, Russia)

O.S. Popel', Prof. (UIHT of RAS, Moscow, Russia)

V.Ya. Popkova, Prof. of Chemistry (A/O Bayer, Moscow, Russia)

M.A. Prelas, Prof. (Univ. of Missouri-Columbia, Columbia, USA)

V.S. Rachuk, Prof. (OSC KBKhA, Voronezh, Russia)

V.F. Reztsov, Member Corr. NASU (IRE of NASU, Kyev)

Yu.A. Ryjov, Acad. RAS (Int. University of Engineering, Moscow,
Russia)

P.F. Rzaev, Prof. (IRP NAS, Azerbaijan)

P. Saint-Gregoire, Prof. (University of Toulon and Var, France),
deputy editor-in-chief of ISJAE

O.M. Salamov, PhD (IRP NAS, Azerbaijan)

Y.N. Shalimov, Prof. (VSTU, Voronezh, Russia)

S.E. Shcheklein, Prof. (UrFU, Russia)

A.R. Shchekin (IRE of NAS of Ukraine, Kyev), deputy editor-
in-chief of ISJAE

E.V. Solomin, Prof. (South Ural State University, Russia)

A.Ya. Stolyarevsky, Prof. (Center CORTES, Russia), deputy
editor-in-chief of ISJAE

A.V. Strelets, Dr. (FCSTP, Moscow, Russia)

B.P. Tarasov, Dr. (IPCP RAS, Chernogolovka, Russia)

Yu.A. Trutnev, Acad. RAS (RFNC-VNIEF, Russia), deputy
editor-in-chief of ISJAE

A.Yu. Tshivadze, Acad. RAS (A.N. Frumkin Institute of Physical
Chemistry and Electrochemistry, Moscow, Russia)

T.N. Veziroglu, Prof. (International Association for Hydrogen
Energy (IAHE), deputy editor-in-chief of ISJAE

A.Z. Zhuk, Prof. (ITPhES RAS, Moscow, Russia)

Yu.P. Zaikov, Prof. (UrB RAS, Russia)

Yu.K. Zavalishin, Prof. (SRNU MEPhU)

A.G. Zabrodsky, Member Corr. RAS (A.F. Ioffe Physical-
Technical Institute of RAS, St.-Petersburg)

The journal is registered in UNESCO in ISSN International Centre in 2000 (key title: "Al'ternativnaâ energetika i ekologiya", abbreviated key title: "Al'tern. energ. ecol."), ISSN 1608-8298. The subjects of the journal are approved by International Association for Hydrogen Energy (IAHE). The journal has been included into the "List of leading reviewed scientific journals and editions in which the basic scientific results of dissertations on competition of scientific degrees of Doctors and Candidate of Sciences (Ph.D. and Sc.D.) should be published" according to the decision of Presidium of the Higher Certifying Commission.

The journal has been included into catalogues: "Rospechat" (20487), Joined catalogue "Press of Russia. Russian and foreign newspapers and journals" (41935), "Interpochta-2003".

Journal awards: Röntgen Medal (2007), Award of V.I. Vernadsky fund and RF State Committee for Ecology (2007). The Premium "Russian Energetic Olympus - 2008".

The journal has been included into the abstract journal and data base VINITI. Information on the journal is annually published in the international reference system of periodical of current issues "Ulrich's Periodicals Directory".

Full version of papers has been presented at Scientific electronic library <http://e-library.ru>, web-site of International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology <http://isjaee.hydrogen.ru>, and International Information and Education Portal "Hydrogen" <http://www.hydrogen.ru>.

The journal has been registered at Russian Federal Service on Supervision of Observance of the Legislation in Sphere of Mass Communications and Protection of a Cultural Heritage (Certificate PI NoFC77-21881) September 14, 2005.

Position of ISJAE in SCIENCE INDEX rating for 2012 - 9740; in General Rating for 2012 - 291; on the topic "Environmental Protection. Human Ecology" - 7; on the topic "Energy" - 1

The journal is applied to Scopus Content Selection & Advisory Board (CSAB) since October 23, 2013



МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель: академик РАН В.Е.Фортов

Сопредседатель: член.-корр. РАН Е.А.Гудилин

Члены Международного редакционного комитета (МРК) представлены на стр. 141-154 по закрепленным тематическим направлениям и тематическим секциям

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ СОВЕТ РЕДАКЦИИ

Председатель: академик РАН Н.Н.Пономарев-Степной

Сопредседатели: академик РАН В.Н.Пармон,
академик РАН С.М.Алдошин

Члены Международного научно-консультативного совета редакции (МНКСП) представлены на стр. 141-154 по закрепленным тематическим направлениям и тематическим секциям

СОВЕТ ЭКСПЕРТОВ

Председатель: А.Л.Гусев

Сопредседатели:

Б.П.Тарасов, З.Р.Исмагилов

Р.А.Амерханов (Россия, Краснодар)
Л.Ф.Беловодский (Россия, Саров)
А.Г.Галеев (Россия, Сергиев Посад)
Е.А.Гудилин (Россия, Москва)
А.М.Домашенко (Россия, Балашиха)
О.С.Попель (Россия, Москва)
В.А.Хуснутдинов (Россия, Москва)

М Е М О Р И А Л

Я.Б.Данилевич
А.В.Елютин
С.П.Капица
А.А.Макаров
С.П.Малышенко
Ю.Д.Третьяков

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ РЕЦЕНЗЕНТОВ

Председатель: Т.Н.Везироглу

Р.А.Амерханов (Россия, Краснодар)
В.М.Арутюнян (Армения, Ереван)
П.Г.Бережко (Россия, Саров)
В.А.Бутузov (Россия, Краснодар)
М.В.Воробьева (Россия, Москва)
А.Г.Галеев (Россия, Сергиев Посад)
В.А.Гольцов (Украина, Донецк)
Л.Ф.Гольцова (Украина, Донецк)
Е.А.Гудилин (Россия, Москва)
А.Л.Гусев (Россия, Саров)
А.Л.Дмитриев (Россия, С.-Петербург)
А.М.Домашенко (Россия, Балашиха)
О.Н.Ефимов (Россия, Черногоровка)
Г.И.Исаков (Азербайджан, Баку)
З.Р.Исмагилов (Россия, Новосибирск)
Ф.Караосманоглу (Турция, Стамбул)
Я.Клеперис (Латвия, Рига)
В.И.Куприянов (Россия, Балашиха)
Ю.С.Нечаев (Россия, Москва)
А.Т.Понимаренко (Россия, Москва)
О.С.Попель (Россия, Москва)
Л.В.Спивак (Россия, Пермь)
Б.В.Спицын (Россия, Москва)
А.Я.Столяревский (Россия, Москва)
Е.М.Тарараева (Россия, Москва)
Б.П.Тарасов (Россия, Черногоровка)
Г.Л.Хорасанов (Россия, Обнинск)
М.Д.Хэмптон (США, Орlando)
Ю.М.Шульга (Россия, Черногоровка)
Ю.Шунман (Голландия, Делфт)

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Chairman: Academician of the RAS V.E.Fortov

Co-Chairman: Member Corresponding of the RAS E.A.Goodilin

Members of the International Editorial Board (IEB) on specified topics and topical sections are presented on pages 141-154

INTERNATIONAL EDITORIAL ADVISORY BOARD

Chairman: Academician of the RAS N.N.Ponomarev-Stepnoy

Co-Chairmans: Academician of the RAS V.N.Parmon,
Academician of the RAS S.M.Aldoshin

Members of the International Editorial Advisory Board (IEAB) on specified topics and topical sections are presented on pages 141-154

EXPERTS BOARD

Chairman: A.L.Gusev

Co-Chairmans:

Б.П.Тарасов, З.Р.Исмагилов
Р.А.Амерханов (Russia, Krasnodar)
L.F.Belovodsky (Russia, Sarov)
A.M.Domashenko (Russia, Balashikha)
A.G.Galeev (Russia, Sergiev Posad)
E.A.Goodilin (Russia, Moscow)
V.A.Khusnutdinov (Russia, Moscow)
O.S.Popel' (Russia, Moscow)

М Е М О Р И А Л

Ya.B. Danilevich
A.V. Elyutin
S.P. Kapitza
A.A. Makarov
S.P. Malyschenko
Yu.D. Tretiakov

INTERNATIONAL REVIEWERS BOARD

Chairman: T.N.Veziroglu

R.A. Amerkhanov (Russia, Krasnodar)
V.M. Aroutiounian (Armenia, Yerevan)
P.G. Berezhko (Russia, Sarov)
V.A. Butuzov (Russia, Krasnodar)
A.L. Dmitriev (Russia, S.-Petersburg)
A.M. Domashenko (Russia, Balashikha)
O.N. Efimov (Russia, Chernogolovka)
A.G. Galeev (Russia, Sergiev Posad)
V.A. Gol'tsov (Ukraine, Donetsk)
L.F. Gol'tsova (Ukraine, Donetsk)
E.A. Goodilin (Russia, Moscow)
A.L. Gusev (Russia, Sarov)
M.D. Hampton (USA, Orlando)
G.I. Isakov (Azerbaijan, Baku)
Z.R. Ismagilov (Russia, Novosibirsk)
F. Karaosmanoglu (Turkey, Istanbul)
G.L. Khorasanov (Russia, Obninsk)
J. Kleperis (Latvia, Riga)
V.I. Kupriyanov (Russia, Balashikha)
Yu.S. Nechaev (Russia, Moscow)
A.T. Ponomarenko (Russia, Moscow)
O.S. Popel' (Russia, Moscow)
Yu.M. Shul'ga (Russia, Chernogolovka)
Yu. Shoonman (Netherlands, Delft)
B.V. Spitsyn (Russia, Moscow)
L.V. Spivak (Russia, Perm')
A.Ya. Stolyarevskiy (Russia, Moscow)
E.M. Tararaeva (Russia, Moscow)
B.P. Tarasov (Russia, Chernogolovka)
M.V. Vorobyova (Russia, Moscow)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ И ДЕЛОВОЙ КЛУБ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND BUSINESS CLUB FOR ALTERNATIVE ENERGY AND ECOLOGY

Международный центр развития водородной
энергетики Департамента по вопросам
промышленного развития ООН



United Nations Industrial Development
Organization International Centre
for Hydrogen Energy Technologies

Международная
ассоциация водородной
энергетики



International Association
for Hydrogen Energy

Институт
водородной
экономики



Institute of Hydrogen
Economy

Российская
академия
наук



Russian Academy
of Sciences

Министерство
образования и науки РФ



Ministry of Education
and Science of the RF

Факультет наук
о материалах МГУ
им. М.В. Ломоносова



Faculty of Materials
Science of MSU

Консорциум
«Водород»



Consortium
"Hydrogen"

Институт проблем
химической физики РАН



Institute of Problems
of Chemical Physics of RAS

Институт катализа
им. Г.К. Борескова СО РАН



Borskov Institute
of Catalysis SB RAS

Исследовательский центр
им. М.В. Келдыша



Keldysh
Research Center

Российский научный центр
«Курчатовский институт»



Russian Scientific Center
"Kurchatov Institute"

НИИ Научно-производственное
объединение «Луч»



Scientific Research Institute Research-
and-Production Association "Luch"

Научная
электронная
библиотека



Scientific
Electronic Library

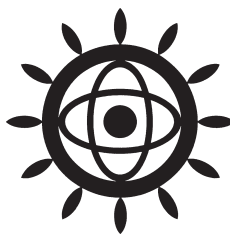
Научно-
технический
центр «ТАТА»



Scientific Technical
Centre "TATA"



В ЭТОМ НОМЕРЕ

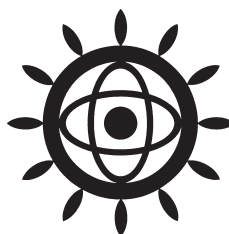


IN THIS ISSUE

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА		RENEWABLE ENERGY
НЕВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА		NONRENEWABLE ENERGY
ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА		THERMONUCLEAR ENERGY
ВОДОРОДНАЯ ЭКОНОМИКА		HYDROGEN ECONOMY
КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ		STRUCTURAL MATERIALS
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АЭЭ		THERMODYNAMIC BASICS OF AEE
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ		ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY
ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА, СМИ, ПОДДЕРЖКА ГОСУДАРСТВА		LEGISLATIVE BASIS, MASS MEDIA, STATE SUPPORT
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ		PERSONNEL MANAGEMENT AND EDUCATION
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭЭ		ECONOMIC ASPECTS OF AEE
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТРОЙСТВА И ИХ ВНЕДРЕНИЕ		INNOVATION SOLUTIONS, TECHNOLOGIES, FACILITIES AND THEIR INNOVATION



В ЭТОМ НОМЕРЕ



IN THIS ISSUE

ТРАНСПОРТНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА		ENVIRONMENTAL VEHICLES
ДОБЫЧА ПРИРОДНЫХ ИСКОПАЕМЫХ		RECOVERY TECHNIQUES
КАТАЛИЗ В АЭЭ		CATALYSIS FOR AEE
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ		ENERGY SAVING
ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА		PROBLEMS OF OIL-AND-GAS COMPLEX
ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И УСТРОЙСТВА		OPTICAL PHENOMENA AND FACILITIES
ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		GAS-TURBINE TECHNOLOGIES
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПРОИЗВОДСТВА		ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS FACTORIES
ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА		ISSUES OF AGRICULTURE
НАУКИ О ЗЕМЛЕ		EARTH SCIENCES
ИНФОРМАЦИЯ В ОБЛАСТИ АЭЭ		INFORMATION FOR AEE



СОДЕРЖАНИЕ

I. Возобновляемая энергетика

1. Солнечная энергетика

1-4-0-0 Наземные солнечные станции

1-4-1-0 Солнечные коллекторы

Стойнов Н.И., Воронин А.И., Стойнов А.Г., Шагров А.В.

Повышение эффективности энергоснабжения от гибридного солнечного коллектора.....14
doi 10.15518/isjaee.2015.05.001

2. Ветроэнергетика

Соломин Е.В., Долгошеев В.В., Васильев И.А.

Противообледенительная система лопасти ВЭУ на основе ультразвукового излучения.....19
doi 10.15518/isjaee.2015.05.002

Саламов О.М., Саламов А.А.

Анализ влияния конструкции ветроэлектрических агрегатов промышленного масштаба
на их экономические и энергетические параметры.....24
doi 10.15518/isjaee.2015.05.003

4. Геотермальная энергетика

Абильдинова С. К.

Исследование режимов работы альтернативной системы энергоснабжения
с тепловыми насосами на базе дизель-генератора.....38
doi 10.15518/isjaee.2015.05.004

VI. Термодинамические основы АЭЭ

14-1-0-0 Термодинамический анализ основных энергетических процессов
в альтернативной энергетике

Ковалев Д.А., Ковалев А.А., Кареева Ю.В., Трахунова И.А.

Анализ энергетической эффективности биогазовой установки с рекуперацией
отбросной теплоты эффлюента.....45
doi 10.15518/isjaee.2015.05.005



VII. Экологические аспекты энергетики

18. Энергоэффективные способы и устройства разделения и очистки газов и газовых смесей

Самонин В.В., Подвязников М.Л., Хрылова Е.Д., Спиридонова Е.А.

Анализ содержания примесей в Хладоне -113 до и после адсорбционной очистки.....55
doi 10.15518/isjaee.2015.05.006

Акция «Архивные номера».....61

XI. Инновационные решения, технологии, устройства и их внедрение

25. Нанотехнологии для альтернативной энергетики

Голев И.М., Калядин О.В., Сергеев А.В.

Динамика резистивного состояния Y-ВТСП в нестационарном магнитном поле.....62
doi 10.15518/isjaee.2015.05.007

Информация о конференции: Hydrogen + Fuel Cells 2015 (Водород + топливные элементы 2015).....70

XXII. Информация в области АЭЭ

41. Информация

41-3-0-0 Научные биографии ученых мира

Ларс Гуннар Ларссон (Швеция).....71

Ашот Аракелович Саркисов (Россия).....72

41-5-0-0 Международные и российские конференции

14-я Международная специализированная выставка
«АНТИКОР и ГАЛЬВАНOSЕРВИС».....73

Международная научно-практическая конференция
«Перспективы использования альтернативных и возобновляемых источников энергии
в Украине (REU 2015)».....74

Международная выставка солнечной энергетики Solarexpo 2015.....75

18-я Международная выставка химической промышленности и науки «Химия».....76

Семинар «Актуальные аспекты моделирования в экономике, социальных системах,
энергетике и других отраслях» в Санкт-Петербурге.....77



41-6-0-0 Рекламные материалы научных организаций, инвестиционных фирм и фирм-производителей

Schneider Electric: В технополисе «Москва» откроется сервисный центр и центр обучения в области управления электроэнергией и энергоэффективности.....	78
На выставке «Мир климата 2015» Schneider Electric представит разработанные и произведенные в России шкафы управления системами вентиляции SmartHVAC.....	79
Технология будущего: Uponor UniPipe PLUS.....	80
Гарантия чистого воздуха от Uponor	81
В российских школах стартует проект «Хранители воды».....	81
HEINEKEN: Источник жизни – источник бизнеса.....	83
Наноцентр «СИГМА.Новосибирск» запатентовал способ нанесения сверхтонкого палладиевого покрытия на водородные мембраны.....	84
Emerson Electric Co и InSinkErator: Раскрыть потенциал энергосбережения РФ помогут модернизация и образование.....	85
«БАЛТИКА» вместе с общественным движением раскрыла преимущества раздельного сбора отходов в многоквартирных домах.....	86
Saint-Gobain: Ростовские студенты развивают энергоэффективное будущее.....	88
Saint-Gobain: Уральские студенты спроектировали мультикомфортный дом на территории международной выставки «Энергия будущего».....	89
Saint-Gobain: Ecophon представил инновационные акустические решения на выставке в Тюмени.....	90
Гален: Композитная сетка ROCKMESH® вошла в Реестр инновационных технологий и технических решений МТСК.....	92
Гален: Композитная сетка ROCKMESH® была представлена на международной выставке композитов JEC Composites.....	93
Технопарк: Инвесторы ФИОП изучили проекты ВНИИЭФ и Технопарка в Сарове.....	93
«Трубметпром» и SMS Meer будут вместе разрабатывать супертехнологии очистки труб.....	94
Инновационные разработки лауреатов «Глобальной энергии» представлены международным экспертам на POWER-GEN RUSSIA	96
Минприроды РФ: К международной акции «Час Земли» в 2015 году присоединятся нацпарки и заповедники России.....	97
Минприроды РФ: Приокско-Террасному государственному природному биосферному заповеднику (Московская область) присвоено имя Михаила Заболоцкого.....	98



Минприроды России 22 марта 2015 г. примет участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню водных ресурсов.....	98
---	----

Минприроды России: Одобрена Стратегия развития познавательного туризма на ООПТ федерального значения на период до 2020 года.....	99
--	----

41-8-0-0 Интеллектуальная собственность

<i>Зорина Ю.Г., Павлов В.Ю., Парвлюсов Ю.Ю., Фокин Г.В.</i> Интеллектуальные активы: закрепление прав на интеллектуальную собственность.....	100
---	-----

41-15-0-0 Новости науки и техники

Новости по тематике журнала.....	107
----------------------------------	-----



На 1-й стр. обложки: Соломин Евгений Викторович, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, профессор кафедры «Электротехника и возобновляемые источники энергии» Южно-Уральского государственного университета

Импакт-фактор двухлетний (2010-2012 гг.) (РИНЦ) – 0,275; Импакт-фактор пятилетний (2007-2012 гг.) (РИНЦ) – 0,225.
Журнал с 23 октября 2013 г. заявлен в Scopus Content Selection & Advisory Board (CSAB). Транслитерация списка литературы по ISO 9:1995.

Показатель Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» в рейтинге SCIENCE INDEX за 2010 г. – 3158, за 2011 г. – 5273, за 2012 – 9740.

Место Международного научного журнала АЭЭ в рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 г. по тематике «Охрана окружающей среды. Экология человека» - 7

Место Международного научного журнала АЭЭ в рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 г. по тематике «Энергетика» - 1

Место Международного научного журнала АЭЭ в общем рейтинге SCIENCE INDEX за 2012 г. – 291



Учредитель, издатель и редакция
Научно-технический центр «ТАТА»
Генеральный директор А.Л. Гусев
E-mail: gusev@hydrogen.ru
Почтовый адрес:
607183, Россия, Нижегородская обл., Саров,
а/я 687, НТЦ «ТАТА»
Тел.: 8(83130) 63107, 94472, факс: 8(83130) 63107
<http://www.hydrogen.ru>



Основной партнер
Институт водородной экономики
Генеральный директор А.Л. Гусев
E-mail: gusev@hydrogen.ru
Почтовый адрес:
607183, Россия, Нижегородская обл., Саров, а/я 683
Тел.: 8(83130) 91846, 90708, факс: 8(83130) 63107
<http://www.hydrogen.ru>

Все права принадлежат ООО НТЦ «ТАТА».

**Заведующий редакцией, гл. редактор
сайта <http://isjaee.hydrogen.ru>**
Александр Леонидович Гусев (Россия, Саров)
E-mail: gusev@hydrogen.ru,
redactor@hydrogen.ru

Художественный редактор
Виктор Иванович Немышев (Россия, Саров)

Редактор, корректор
Максимова Полина Александровна
(Россия, Саров)

Переводчики
Александр Рудольфович Володько (Россия, Саров)
Татьяна Викторовна Зезюлина (Россия, Саров)

Научные обозреватели
Ольга Борисовна Баклицкая-Каменева
(Россия, Москва)
Вера Владимировна Куришева (Россия, Москва)

Компьютерная верстка
Максимова Полина Александровна
(Россия, Саров)

Контент-менеджер сайта
<http://isjaee.hydrogen.ru>
Наталья Владимировна Фотина
(Россия, Саров)

Компьютерная графика
Валентин Александрович Гусев
(Россия, Саров)

CONTENT

I. Renewable Energy

1. Solar Energy

1-4-0-0 Ground Solar Stations
1-4-1-0 Solar Collectors

Stoyanov N.I., Voronin A.I., Stoyanov A.G., Shagrov A.V.
Power Supply Efficiency Increase from Combine Solar Collector.....14
doi: 10.15518/isjaee.2015.05.001

2. Wind Energy

Solomin E.V., Dolgosheev V.V., Vasiliev I.A.
Ultrasonic Radiation Ice Protection System for Wind Power Plant Blade.....19
doi: 10.15518/isjaee.2015.05.002

Salamov O.M., Salamov A.A.
Analysis of Influence of Industrial Scale Wind Power Units Design of Their Economic
and Power Curves.....24
doi: 10.15518/isjaee.2015.05.003

4. Geothermal Energy

Abildinova S.K.
The Study of Modes of Alternative Energy Systems with Heat Pumps Based on Diesel Generator.....38
doi: 10.15518/isjaee.2015.05.004

VI. Thermodynamic Basics of AEE

14. Thermodynamic Analysis in Renewable Energy

14-1-0-0 Thermodynamic Analysis of Basic Energy Generation Processes in Alternative Energy

Kovalev D.A., Kovalev A.A., Karaeva Yu.V., Trakhunova I.A.
Energy Efficiency Analysis of a Biogas Plant with Heat Recovery of Waste Effluent Heat.....45
doi: 10.15518/isjaee.2015.05.005

Environmental Aspects of Energy

<i>Samonin V.V., Podvyaznikov M.L., Hrylova E.D., Spiridonova E.A.</i> Analysis of the Content of Impurities in the Freon 113 before and after Adsorption Purification.....55 <i>doi: 10.15518/isjaee.2015.05.006</i>	
Sale “Archive Journals Issues”61	
<i>Golev I.M., Kalyadin O.V., Sergeev A.V.</i> The Y-HTSP Resistive State Dynamics in the Non Stationary Magnetic Field.....62 <i>doi: 10.15518/isjaee.2015.05.007</i>	
Information about a conference: Hydrogen + Fuel Cells 2015.....70	

XXII. Information for AEE

41. Information

41-3-0-0 Prominent scientists' biographies

Lars Gunnar Larsson (Sweden).....71	
Ashot Arakelovich Sarkisov (Russian Federation).....72	

41-5-0-0 International Scientific Conferences

14 th International Specialized Exhibition “ANTICOR and GALVANIC SERVICE”.....73	
International Scientific and Practical Conference " Prospects for the Use of Alternative and Renewable Energy Sources In Ukraine (REU 2015) ".....74	
International Solar Power Engineering Exhibition Solarexpo 201575	
18th International " Chemistry " Exhibition of Chemical Industry and Science.....76	
Seminar on "Actual Aspects of Modeling in Economics, Social Systems, Energy and Other Sectors" in St. Petersburg.....77	

41-6-0-0 Advertising Matters of Investment Companies and Manufacturers

Schneider Electric: A Service Center and a Training Center in the Field of Energy Management and Energy Efficiency Opened in Technopolis "Moscow".....78	
On the Exhibition "Climate World 2015» Schneider Electric Presents the Control Cabinets with Ventilation Systems SmartHVAC Designed and Manufactured in Russia.....79	



Future Technology: Uponor UniPipe PLUS.....	80
Uponor : Clean Air Guarantee.....	81
The project " Keepers of the Water " Starts in Russian Schools.....	81
HEINEKEN : Well of Life is Well of Busines.....	83
Nanocenter " SYGMA.Novosibirsk " Patented Method of Applying the Hyperfine Palladium Coating on Hydrogen Membrane.....	84
Emerson Electric Co и InSinkErator: Modernization and Education Allow Russian Federation to Reveal the Energy Saving Potential.....	85
« BALTIKA » and the Social Movement Revealed the Advantages of Separate Waste Collection in Apartment Buildings.....	86
Saint-Gobain: Rostov Students Develop Energy-Efficient Future.....	88
Saint-Gobain: Ural Students Designed a Multi-Comfort House on the International Exhibition "Energy of the Future" Territory.....	89
Saint-Gobain: Ecophon Presrnted Innovative Acoustic Solutions at the Tyumen Exhibition.....	90
Galen : Composite Mesh ROCKMESH® Entered in the Register of Innovative Technologies and Technical Solutions MTSK.....	92
Galen : Composite Mesh ROCKMESH® Presented at the International Exhibition of Composites JEC Composites.....	93
Technopark : The Investors of Fund for Infrastructure and Educational Programs Studied Projects of Russian Federal Nuclear Centre All-Russian Research Institute of Experimental Physics and Technology Park in Sarov.....	93
« Trubmetprom » and SMS Meer Will Develop the Super Pipe Cleaning Technology.....	94
Innovative Developments of "Global Energy" Laureates Presented to the International Experts on the POWER-GEN RUSSIA	96
<i>Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation.</i> Russian National Parks and Reserves Join to the International Campaign "Earth Hour" in 2015.....	97
<i>Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation</i> Oka-Terraced State Nature Biosphere Reserve (Moscow region) Honoured with Michael Zabolocky Name.....	98
<i>Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation</i> Takes Part in the Events Dedicated to the World Water Day 22 March.....	98
<i>Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation</i> The Development Strategy of Cultural Tourism in Specially Protected Natural Areas Approved for the up to 2020 period.....	99

41-8-0-0 Intellectual property

Zorina Yu.G., Pavlov V.Yu., Parvulyusov Yu.Yu., Fokin G.V.

Intellectual Assets: Intellectual Property Rights Securing.....100

41-15-0-0 News

News.....107



1st of cover: Evgeny V. Solomin, Dr. Sc, corresponding member of the Russian Academy of Natural History, associate professor of the "Electrical Engineering and Renewable Energy Sources" Department of the South Ural State University

The journal is applied to Scopus Content Selection & Advisory Board (CSAB) since October 23, 2013
Position of ISJAEE in SCIENCE INDEX rating for 2010 – 3158, for 2011 – 5273, for 2012 – 9740
Position of ISJAEE in SCIENCE INDEX rating for 2012 on the topic "Environmental Protection. Human Ecology" – 7
Position of ISJAEE in SCIENCE INDEX rating for 2012 on the topic "Energy" – 1
Position of ISJAEE in General Rating of SCIENCE INDEX for 2012 – 291



Founder and publisher

Scientific Technical Centre "TATA"
General manager A.L.Gusev
E-mail: gusev@hydrogen.ru
607183, Russia, Nizhni Novgorod region, Sarov,
P.O.B.687, STC "TATA"
Ph.: +7(83130)63107,94472, fax: +7(83130) 63107
<http://www.hydrogen.ru>



General cooperation

Institute for Hydrogen Economy
General manager A.L.Gusev
E-mail: gusev@hydrogen.ru
607183, Russia, Nizhni Novgorod region, Sarov,
P.O.B.683
Ph.: +7(83130)91846, 90708, fax: +7(83130) 63107
<http://www.hydrogen.ru>

All rights reserved at STC «TATA».

Chief-in-Board, Editor-in-Chief

of <http://isjaee.hydrogen.ru>
Alexander Leonidovich Gusev (Russia, Sarov)
E-mail: gusev@hydrogen.ru,
redactor@hydrogen.ru

Art-Editor

Viktor Ivanovich Nemyshov (Russia, Sarov)

Editor, Proof-reader

Maximova Polina Alexandrovna
(Russia, Sarov)

Translators

Alexander Rudolfovich Volod'k o (Russia, Sarov)
Tatyana Viktorovna Zezyulina (Russia, Sarov)

Scientific Repoters

Ol'ga Borisovna Baklitskaya-Kameneva
(Russia, Moscow)
Vera Vladimirovna Kursheva
(Russia, Moscow)

Computer design

Maximova Polina Alexandrovna
(Russia, Sarov)

Content-manager of <http://isjaee.hydrogen.ru>

Nataliya Vladimirovna Fotina (Russia, Sarov)

Graphic design

Valentin Alexandrovich Gusev (Russia, Sarov)





СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

SOLAR ENERGY

НАЗЕМНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ СТАНЦИИ
СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

GROUND SOLAR STATIONS
SOLAR COLLECTORS

Статья поступила в редакцию 25.03.15. Ред. рег. № 2202

The article has entered in publishing office 25.03.15. Ed. reg. No. 2202

УДК 621.1.016

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
ОТ ГИБРИДНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА

Н.И. Стоянов, А.И. Воронин, А.Г. Стоянов, А.В. Шагров

ФГАОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет
Россия 355029, г. Ставрополь, просп. Кулакова, 2
тел.: (8652) 95-68-08, 95-68-24; факс: (8652) 95-68-08; e-mail: info@ncfu.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.001

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 09.04.15

Современное развитие общества и вместе с тем повышение требований к энергоснабжению приводят к тому, что задачи по экономии энергетических ресурсов становятся первостепенным государственным приоритетом. Соответственно, необходимо повышать экономичность и экологичность современных городов и различного рода промышленных центров. Для этого можно обратиться к использованию возобновляемых источников энергии, которые обладают требуемым потенциалом, в частности к солнечной энергетике. В связи с этим перед исследователями различных видов солнечных установок возникает практическая задача, заключающаяся в максимальном повышении эффективности преобразования солнечной энергии в требуемый вид.

Разработана принципиальная схема комплексного энергоснабжения обособленных объектов от гибридного солнечного коллектора. Отличительной особенностью схемы является применение тепловых насосов, повышающих эффективность круглогодичного использования гибридного солнечного коллектора.

Ключевые слова: принципиальная схема, тепловые насосы, эффективность использования.

POWER SUPPLY EFFICIENCY INCREASE
FROM COMBINE SOLAR COLLECTOR

N.I. Stoyanov, A.I. Voronin, A.G. Stoyanov, A.V. Shagrov

North-Caucasus Federal University
2 Kulakov Ave., Stavropol, 355029 Russian Federation
ph.: (8652) 95-68-08, 95-68-24, fax: (8652) 95-68-08, email: info@ncfu.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 9 April 2015



The high standards for the power supply leads to the fact that the task of saving energy resources becomes the state priority. In order to increase the efficiency and sustainability of modern cities and various industrial centers, people use of renewable energy sources, which have the required capabilities, in particular solar power engineering. The researches of various types of solar units have to solve the task of maximum solar energy conversion efficiency in the necessary form.

The authors of this paper develop the scheme of complex energy delivery to isolated objects from a solar collector. The peculiarity is the use of heating pumps which increase year-round efficiency of combine solar collector usage.

Keywords: scheme, heating pumps, efficiency.



Стоянов Николай Иванович
Nikolai I. Stoyanov

Сведения об авторе: д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Теплогасоснабжение и экспертиза недвижимости» Института строительства, транспорта и машиностроения ФГА-ОУ ВПО Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь.

Руководитель научного направления «Теплотехника и использование нетрадиционных источников энергии». Осуществляет научное руководство аспирантами и соискателями по специальностям: 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты; 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение. Руководитель магистерской программы «Теплогасоснабжение населенных мест и предприятий» по направлению подготовки 08.04.01 – Строительство.

Образование: кандидатскую диссертацию «Повышение эффективности непрерывного ионирования при обработке природных и сточных вод» по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции и тепловые сети (тепловая часть) защитил в диссертационном совете Азербайджанского института нефти и химии им. М. Азизбекова в 1988 г. Докторскую диссертацию «Технологическое совершенствование процессов обработки пресных и минерализованных природных вод в теплоэнергетике» по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы защитил в диссертационном совете при ГОУ ВПО Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт) в 2006 г.

Область научных интересов: теплотехника, теплоэнергетика, альтернативные источники энергии.

Публикации: более 100.

Information about the author: DSc (Engineering), Associate Professor, Head of Heat and Gas Supply and Property Survey Department in Institute of Building, Transport and Machine Parts, FSAEI “North-Caucasus federal university”, Stavropol city.

He supervises “Heat engineering and nonconventional power sources”, specialties: 05.14.14 – Heat electrical stations, power systems and devices; 05.23.03 – Heat supply, gas vent, air conditioning, gas supply and lighting. He is a supervisor of a Master programme “Heat and gas supply of populated areas and industries” 08.04.01 – Building.

Education: PhD; thesis “Increase of continuous ionization efficiency under natural and waste water treatment”, specialty – 05.14.14 “Heat electrical stations and heat networks” was defended at Dissertation Council of Azerbajdzhan Institute of Oil and Chemistry by M. Azizbekov in 1988. D.Sc. thesis “Technological modernization of fresh and mineral natural water treatment in heat-power engineering”, specialty – 05.14.01 “Utility units and power complexes” was defended at Dissertation Council of South-Russian State Technical University (Novocherkassk Technical Institute) in 2006.

Research area: heat engineering, heat power engineering, alternative energy sources.

Publications: over 100.

Введение

Развитие и совершенствование систем энергоснабжения является одним из важнейших государственных приоритетов и направлений повышения экономичности и экологичности жизнеобеспечения современных промышленных городов и промышленных центров, а также агропромышленных комплексов. Возможности использования экологически чистой возобновляемой энергии солнечного излучения привлекают все большее внима-

ние. В соответствии с прогнозами уже в течение ближайших 15–20 лет возобновляемые источники энергии должны занять заметное место в мировом энергетическом балансе.

Практическая задача, стоящая перед разработчиками и создателями различного вида солнечных установок, состоит в том, чтобы наиболее эффективно преобразовать солнечную энергию в нужный вид энергии (теплоту, электроэнергию) при наименьших затратах на установку [1, 2].

В ряде стран Европы перспективным направлением представляется использование тепловых насосов для повышения эффективности использования возобновляемых источников энергии [3, 4].

Однако в летнее время использование солнечной энергии осуществляется только в целях горячего водоснабжения, и потенциал солнечного коллектора используется не в полной мере, а в зимнее время по-

тенциала солнечных коллекторов недостаточно для систем отопления. Типичные годовой и суточный графики поступления солнечной энергии и изменения нагрузки теплоснабжения здания по данным [5] приведены на рисунке 1, где E_1 – используемая солнечная энергия; E_2 – избыток солнечной энергии; E_3 – дефицит солнечной энергии.

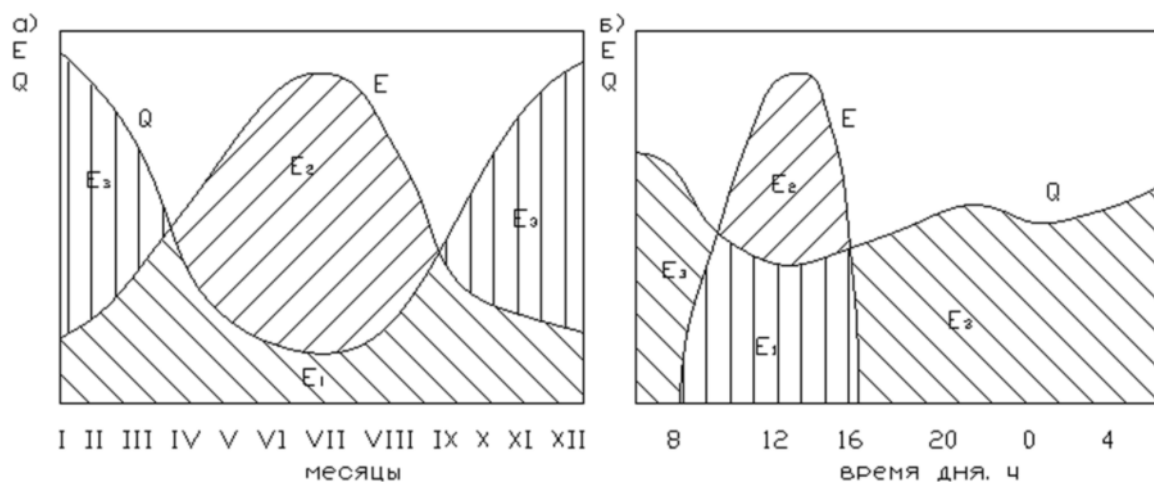


Рис. 1. Типичные годовой (а) и суточный (б) графики изменения количества поступающей солнечной энергии E и тепловой нагрузки теплоснабжения здания Q

Fig. 1. Typical annual (a) and daily (b) diagrams of direct radiation E and heat load of building power supply Q

При совместном использовании абсорбционных теплонасосных установок и солнечных коллекторов появляется возможность применять это дополнительное тепло (E_2 – избыток солнечной энергии) для систем кондиционирования в летнее время, а с помощью парокомпрессорных тепловых насосов, потребляющих вырабатываемую коллектором электрическую энергию, можно направлять геотермальную энергию для систем отопления в зимнее время, компенсируя E_3 – дефицит солнечной энергии, – и для систем кондиционирования в летнее время.

Постановка задачи

Для комплексного энергоснабжения обособленных объектов предлагаются плоские гибридные солнечные коллекторы с балансом мощности (электроэнергия/тепло) 1:3. Эти солнечные коллекторы предназначены для одновременного производства электричества и горячей воды. Эффективность традиционного фотоэлектрического модуля снижается с ростом температуры. В гибридных коллекторах тепло поглощается для нагрева горячей воды, и температура коллектора понижается. За счет постоянного ох-

лаждения выработка электрической энергии дополнительно увеличивается до 50 %.

Разработана принципиальная схема комплексного энергоснабжения обособленных объектов от солнечного коллектора (выработка электрической энергии, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха в летний период; горячее водоснабжение и отопление в зимний период) (рис. 2).

Отличительной особенностью схемы является применение абсорбционного теплового насоса (АБТН) и парокомпрессорного теплового насоса (ПКТН). С помощью АБТН, использующего тепловую энергию коллектора, обеспечивается: потребление получаемой от солнечного коллектора тепловой энергии для кондиционирования помещений в летний период; аккумуляция тепловой энергии при суточной неравномерности поступления и направление тепла по разработанному авторами способу; предварительный подогрев холодной воды для системы горячего водоснабжения [6, 7]. С помощью ПКТН, использующего вырабатываемую фотоэлектрической частью гибридного коллектора электрическую энергию, обеспечивается применение геотермальной энергии для систем отопления в зимний период и для систем кондиционирования в летний период.

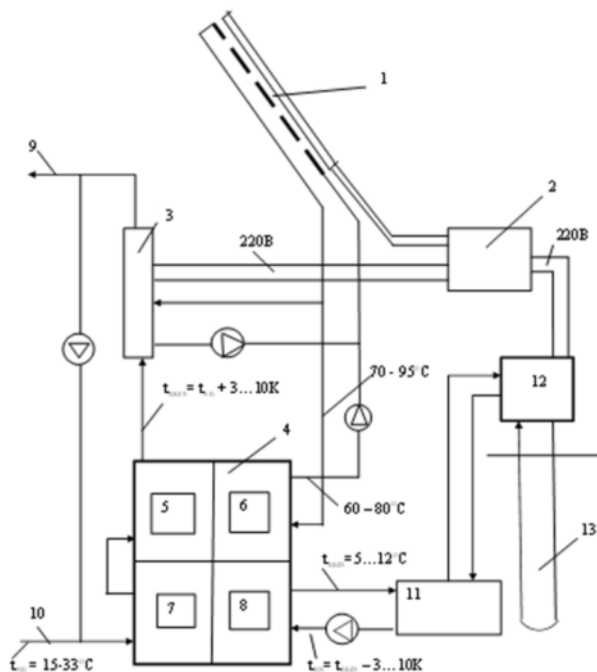


Рис. 2. Принципиальная схема комплексного энергоснабжения обособленных объектов от солнечного коллектора: 1 – солнечный коллектор; 2 – преобразователь электрической энергии; 3 – подогреватель горячей воды; 4 – абсорбционный тепловой насос (5 – конденсатор; 6 – генератор; 7 – абсорбер; 8 – испаритель); 9 – горячая вода; 10 – холодная вода; 11 – объект комплексного энергоснабжения (кондиционирование воздуха, отопление); 12 – парокompрессорный тепловой насос; 13 – теплообменник петротермальной скважины

Fig. 2. A principal scheme of complex power supply from the solar collector:

- 1 – solar collector; 2 – solar energy converter;
- 3 – hot water heater;
- 4 – absorption heat pump (5 – condenser; 6 – generator unit;
- 7 – absorber; 8 – evaporator); 9 – hot water; 10 – cold water;
- 11 – complex energy supply entity (air conditioning, heating);
- 12 – steam compressor heat pump; 13 – heat-exchange facility of a petro-thermal well

В случае избыточно вырабатываемой электрической энергии и недостатка тепла, электрическая энергия направляется на нагрев воды в подогреватель горячей воды 3 – бивалентная система с дополнительным электрическим нагревателем, – что позволяет осуществлять гибкий режим регулирования.

Обсуждение результатов

Анализируя рисунок 1 и данные расчета, приведенного в [6], приходим к выводу, что тепловой мощности коллектора недостаточно для системы отопления, и в зимний период работа установки без парокompрессорного теплового насоса становится неэффективной. Для эффективного использования парокompрессорного теплового насоса в летний период предлагается применять его для системы кондиционирования воздуха дополнительно к абсорбционному тепловому насосу. Как известно, тепловые насосы используют возобновляемые источники энер-

гии: низкопотенциальное тепло воздуха, грунта, подземных, открытых незамерзающих водоемов, сточных и сбросовых вод и воздуха, а также сбрасываемое тепло технологических предприятий. Коэффициент преобразования теплоты в парокompрессорном тепловом насосе, который представляет собой отношение теплопроизводительности к затратам электроэнергии, принимает значения 4÷7 в зависимости от температуры низкопотенциального источника.

В качестве низкопотенциального источника выбраны грунты с учетом того, что теплонасосная установка будет использоваться не только в зимнее время для отопления, но и в летнее для кондиционирования воздуха.

Тепловой режим грунта поверхностных слоев земли формируется под действием двух основных факторов: падающей на поверхность солнечной радиации и потоком радиогенного тепла из земных недр. Сезонные и суточные изменения интенсивности солнечной радиации и температуры наружного воздуха вызывают колебания температуры верхних слоев грунта. Глубина проникновения суточных колебаний температуры наружного воздуха и интенсивности падающей солнечной радиации в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий колеблется в пределах от нескольких десятков сантиметров до полутора метров. Глубина проникновения сезонных колебаний температуры наружного воздуха и интенсивности падающей солнечной радиации не превышает, как правило, 15÷20 м [8].

Возможны два варианта получения низкопотенциального тепла из грунта. Накопленное в грунте тепло извлекается посредством горизонтально проложенных теплообменников (горизонтальная укладка пластиковых труб в траншеи глубиной 1,3–1,7 м в зависимости от климатических условий местности), называемых коллекторами, или посредством вертикально проложенных теплообменников, так называемых геотермальных зондов (вертикальные скважины глубиной 20–100 м). Максимальная теплоотдача поверхностного грунта составляет от 7 до 25 Вт с 1 мп., с геотермального – 20–50 Вт с 1 мп. По данным компаний производителей, срок службы траншей и скважин составляет более 100 лет.

Температуру грунта можно ориентировочно оценить по значению градиента температуры [8]. Глубина скважины на 1 кВт электрической мощности парокompрессорного теплового насоса может быть принята по данным [9]. С 1986 года в Швейцарии, недалеко от Цюриха, проводились исследования системы с вертикальными грунтовыми теплообменниками. В грунтовом массиве был устроен вертикальный грунтовой теплообменник коаксиального типа глубиной 105 м. Этот теплообменник использовался в качестве источника низкопотенциальной тепловой энергии для теплонаносной системы, установленной в многоквартирном жилом доме. Вертикальный грунтовой теплообменник обеспечи-

вал пиковую мощность примерно 70 Вт на каждый метр длины.

Технические характеристики гибридного солнечного коллектора площадью 100 м²: максимальная электрическая мощность до 20 кВт; среднесуточная тепловая мощность летняя (май – сентябрь) 28,7 кВт; среднесуточная тепловая мощность зимняя (октябрь – апрель) 5,2 кВт [6].

Применение предлагаемой схемы с парокомпрессорным тепловым насосом мощностью до 20 кВт позволит получить: дополнительную тепловую мощность в зимний период для системы отопления до 140 кВт; дополнительную холодопроизводительность в летний период для системы кондиционирования воздуха до 140 кВт.

Основные выводы

– тепловая мощность установки для обеспечения теплом системы отопления увеличивается в 4–7 раз (а также и системы кондиционирования в летний период) и увеличивается эффективность круглогодичного использования солнечного коллектора.

– предполагаемая область применения установок: санаторно-курортные комплексы КавМинВод; санаторно-курортные комплексы Краснодарского края; торговые комплексы СКФО; административные здания СКФО.

Список литературы

1. Андерсон Б. Солнечная энергия: Основы строительного проектирования. М.: Стройиздат, 1982. 375 с.
2. Перминов Э.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы освоения // Энергетическое строительство. 1993. № 12. С. 9–15.
3. Плешка М.С., Вырлан П.М., Стратан Ф.И., Булкин С.Г. Теплонасосные гелиосистемы отопления и горячего водоснабжения зданий. Кишинев: Штиинца, 1990. 122 с.
4. Хаванов П.А. Современное состояние коммунальной энергетики // Современные системы теплогазоснабжения и вентиляции: Сб. тр. Моск. гос. строит. ун-та. М.: МГСУ, 2003. С. 19–22.
5. Внутренние санитарно-технические устройства / Под ред. И.Г. Старовойта и Ю.И. Шиллера. В 3-х частях. Часть 1: Отопление. М.: Стройиздат. 1990.
6. Стоянов Н.И., Воронин А.И., Стоянов А.Г., Шагров А.В. Оценка потенциала комплексного энергоснабжения обособленных объектов от солнечного коллектора // Международный научный журнал

«Альтернативная энергетика и экология» (ISJAEE). 2014. № 13 (153). С. 12–16.

7. Стоянов Н.И., Воронин А.И., Стоянов А.Г., Шагров А.В. Комплексное энергоснабжение обособленных объектов от солнечной энергии: монография. Ставрополь: СКФУ, 2014. 96 с.

8. Стоянов Н. И., Гейвандов И.А., Гейбатов Р.А., Смирнов С.С., Смирнова А.В. Теоретические основы и технологии извлечения и использования глубинного петротермального тепла для комплексного энергоснабжения удаленных и обособленных потребителей: монография. Ставрополь: СКФУ, 2013. 149 с.

9. VITOCAL 300/350. Теплонасосные установки. Инструкция по проектированию.

References

1. Anderson B. Solnečna energija: Osnovy stroitel'nogo proektirovaniâ. Moscow: Strojizdat Publ., 1982. 375 p. (in Russ.).
2. Perminov È.M. Netradicionnye vozobnovlaemye istochniki energii: sostoânie i perspektivy osvoeniâ. *Ènergetičeskoe stroitel'stvo*, 1993, no. 12, pp. 9–15 (in Russ.).
3. Pleshka M.S., Vyrlan P.M., Stratan F.I., Bulkin S.G. Teplonasosnye geliosistemy otopleniâ i gorâčego vodosnabženiâ zdaniy. Kišinev: Štiinca Publ., 1990. 122 p. (in Russ.).
4. Havanov P.A. Sovremennoe sostoânie kommunal'noj energetiki. Sovremennye sistemy teplogazosnabženiâ i ventilâcii: *Collected papers of Moscow State University of City Engineering*. Moscow: MGSU Publ., 2003, pp. 19–22 (in Russ.).
5. Vnutrennie sanitarno-tehničeskije ustrojstva. Part 1: Otoplenie. Moscow: Strojizdat Publ., 1990 (in Russ.).
6. Stoyanov N.I., Voronin A.I., Stoyanov A.G., Шагров А.В. Оценка потенциала комплексного энергоснабжения обособленных объектов от солнечного коллектора. *International Scientific Journal for "Alternativnaâ energetika i ekologiâ" (ISJAEE)*, 2014, no. 13 (153), pp. 12–16 (in Russ.).
7. Stoyanov N.I., Voronin A.I., Stoyanov A.G., Шагров А.В. Комплексное энергоснабжение обособленных объектов от солнечной энергии: monograph. Stavropol': SKFU Publ., 2014. 96 p. (in Russ.).
8. Stoyanov N.I. Geivandov I.A., Geibatov R.A., Smirnov S.S., Smirnova A.V. Teoreticheskie osnovy I tehnologii izvlečeniâ I ispol'zovaniâ glu-binnogo petrotermal'nogo tepla dlâ kompleksnogo energosnabženiâ udalennyhiobosoblennyh potrebitelej: monograph. Stavropol': SKFU Publ., 2013, 149 p. (in Russ.).
9. VITOCAL 300/350. Teplonasosnye ustanovki. Design instructions (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995





ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛОПАСТИ ВЭУ НА ОСНОВЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Е.В. Соломин, В.В. Долгошеев, И.А. Васильев

Южно-Уральский государственный университет
Россия 454080, г. Челябинск, пр. Ленина 76
тел/факс +79123171805; e-mail: nrgvictor@mail.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.002

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

В статье описывается противообледенительная система, основанная на применении ультразвукового излучения для автоматического удаления льда с поверхности лопасти ветроэнергетической установки (ВЭУ). В представленной системе расположение рабочих элементов внутри лопасти выполнено таким образом, чтобы максимально сократить потребление электроэнергии и повысить коэффициент полезного действия устройства. Рассматривается использование устройств на основе возобновляемых источников энергии, таких как солнечные модули в системе обеспечения электроэнергией рабочих органов противообледенительной системы. Приведены различные альтернативные методы защиты лопастей ветроэнергетических установок от обледенения в условиях низких температур, в том числе работы иностранных коллег по данному вопросу. Произведено сравнение с аналогами и выявлен ряд преимуществ системы на основе ультразвукового излучения. Описана методика расчета элементов системы и приведена частичная детализация функциональных блоков, подробно показывающая простоту схемы как в вопросе монтажа, так и в практическом использовании.

Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, противообледенительная система, ультразвуковое излучение.

ULTRASONIC RADIATION ICE PROTECTION SYSTEM FOR WIND POWER PLANT BLADE

E.V. Solomin, V.V. Dolgosheev, I.A. Vasiliev

South-Urals State University
76 Lenin Str., Chelyabinsk, 454080 Russian Federation
ph./fax: +79123171805, e-mail: nrgvictor@mail.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

This paper describes the ice protection system using the ultrasonic radiation for automatic removal of ice from the wind power plant blade surface. Operating components inside the blade are arranged for maximum reduction of energy consumption and increase of the system efficiency. The authors proposed the usage of devices on the base of renewable energy sources such as solar panels, for electric power supply of operating components ice protection

system. The paper also gives the examples of other ice protection alternatives for wind turbine blades in low temperature conditions, including publications of colleagues in this area. The authors compared similar systems and discussed the advantages of the proposed ultrasonic radiation based system; and presented a method for the system component calculation and partially the functional modules showing the simplicity of the discussed system both in montage and practical usage.

Keywords: wind power plant, ice protection system, ultrasonic radiation.



Соломин Евгений
Викторович
Evgeny V. Solomin

Сведения об авторе: д-р техн. наук, доцент Южно-Уральского гос. университета.

Образование: Будапештский технический университет (1990).

Область научных интересов: ветроэнергетика, распределенная энергетика, возобновляемые источники энергии, гибридные энергокомплексы.

Публикации: 124.

Information about the author: Dr. Sc, Associate Professor of the South Ural State University.

Education: Technical University of Budapest (1990).

Research area: wind power, distributed power, renewable energy sources, hybrid power plants.

Publications: 124.



Долгошеев Виктор
Васильевич
Viktor V. Dolgosheev

Сведения об авторе: студент-бакалавр Южно-Уральского гос. университета.

Образование: бакалавр возобновляемых источников энергии и электротехники.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии, противообледенительные системы.

Information about the author: Student Bachelor of South Ural State University.

Education: bachelor of renewable energy and electrical engineering.

Research area: renewable energy sources, ice protection systems.



Васильев Иван
Александрович
Ivan A. Vasiliev

Сведения об авторе: студент-бакалавр Южно-Уральского гос. университета.

Образование: бакалавр возобновляемых источников энергии и электротехники.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии, противообледенительные системы.

Information about the author: Student Bachelor of South Ural State University.

Education: bachelor of renewable energy and electrical engineering.

Research area: renewable energy sources, ice protection systems.

Введение

В последние годы все чаще поднимается вопрос об ограниченности запасов полезных ископаемых, обработке и утилизации отработанных материалов. Невозобновляемые источники энергии, такие как газ, уголь, нефть, радиоактивные изотопы на сегодняшний день являются основным сырьем для производства электрической и тепловой энергии [1]. Однако с развитием технологий, экономическим и техниче-

ским развитием человечества запас этих ресурсов с каждым годом существенно снижается. Решением этой проблемы начали заниматься более полувека назад. Частичное введение или полное замещение традиционных энергоносителей на возобновляемые источники энергии позволяет не только резко сократить добычу ископаемых, но и изменить в целом принципы получения энергии [1,2]. При определенных условиях и государственной поддержке в считанные десятилетия получение электроэнергии от

возобновляемых источников может эволюционировать во множество вариаций с реализацией в различных климатических и географических условиях, что уже сегодня на опыте ряда стран позволяет рассматривать возобновляемую энергетику на уровне государственных энергобалансов как прямую конкуренцию традиционным подходам [2].

Одной из самых конкурентоспособных отраслей возобновляемых источников энергии является ветроэнергетика [3]. Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) позволяет получать электроэнергию за счет преобразования кинетической энергии движущихся масс воздушного потока в механическую энергию движения ротора и затем в электрическую энергию генератора [6]. Широкая возможность применения характеризует быстрый прирост общей установленной мощности мирового парка ВЭУ. Так, на июль 2012 года мировая ветроэнергетика достигла 254 ГВт установленной мощности, на конец 2013 года уже более 300 ГВт и к началу 2015 года общая установленная мощность составила 369 ГВт [5].

Существует два основных типа установок: горизонтально-осевые и вертикально-осевые [2]. Наибольшее распространение получили ВЭУ горизонтального типа, но в последнее время активно вводятся в эксплуатацию ветроустановки с вертикальной осью вращения (рис. 1).

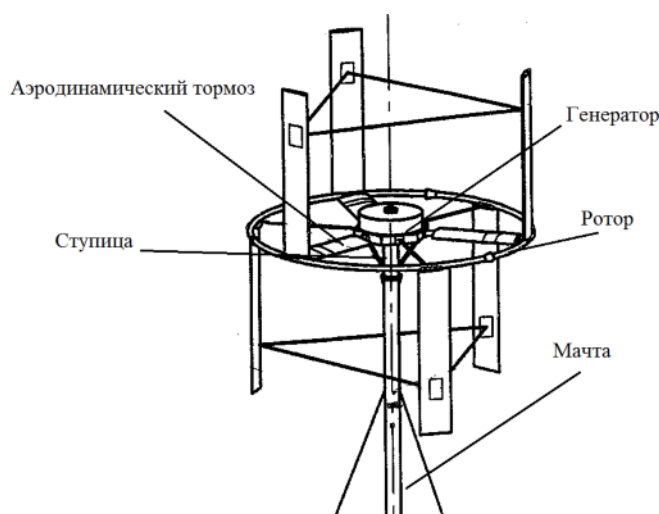


Рис. 1. Ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения
Fig. 1. Vertical Axis Wind Turbine

Такие ВЭУ имеют ряд преимуществ: выработка электроэнергии осуществляется при относительно малой скорости ветра, отсутствует зависимость от направления ветра и т.д. [1]. Кроме того, благодаря вертикальному расположению лопастей все точки профиля движутся с одинаковой линейной скоростью, что снижает эффекты срыва потока, в связи с чем инфразвуковые колебания ничтожно малы [3].

Необходимость противообледенительной системы

При эксплуатации ВЭУ в холодных климатических условиях неизбежно происходят перепады температуры, нередко сопровождающиеся выпадением осадков. При отрицательной температуре, близкой к 0°C , и при наличии определенной влажности или осадков на рабочих органах ВЭУ образуется иней или наледь, за счет чего ухудшаются аэродинамические свойства ротора ВЭУ, появляется дисбаланс, что может вызвать разрушение ротора. Следовательно, изучение технологий удаления наледи с лопастей ВЭУ является как нельзя более актуальным [6].

Существующие устройства противообледенительных систем лопастей ВЭУ

На данный момент известен целый ряд технических решений проблемы удаления льда с поверхности лопасти, но ни одно из них не применяется серийно в ветроэнергетической промышленности. Например, китайскими учеными была представлена «Система антиобледенения и устранения льда с поверхности крыла самолёта и аналогичных объектов» [4]. Система представляет собой устройство, которое относится к противообледенительным системам с использованием ультразвуковых волн для очистки крыла самолета или аналогичного объекта ото льда. Система содержит множество пьезоэлектрических преобразователей, установленных внутри объекта напротив очищаемой поверхности, и включает в себя излучающие устройства в виде элементарных ячеек, объединенных в матрицу. Эти устройства в состоянии сконцентрировать волны с помощью устройств концентрации. Основным недостатком прототипа является сложность и дороговизна конструкции: большое количество комплектующих устройств, низкая ремонтопригодность, ненадежность концентрирующих элементов и сложность настройки концентрации волн.

Существуют различные способы тепловой защиты работающей установки. Например, система обогрева турбины Дарье, включающая вертикальную неподвижную стойку и соосный ей вал вращения, соединенный с рабочими лопастями турбины с помощью трубопроводов. С помощью внутренней естественной вентиляции установки, возникающей вследствие центробежной силы, организуется обогрев всех ее элементов теплым воздухом (возникающим естественным путем при работе генератора с выбросом отработавшего воздуха в атмосферу).

В некоторых горизонтально осевых ВЭУ используются различные системы на основе инфракрасного излучения, где обледеневшую поверхность локально нагревают до температуры таяния льда. Данный способ эффективен, но весьма энергозатратен, что и является существенным минусом в условиях использования в ВЭУ [2, 6].

Противообледенительная система на основе ультразвукового излучения

Авторами предлагается иное решение проблемы удаления льда с поверхности лопасти ВЭУ. Работа системы противообледенения основана на свойстве ультразвукового излучения определенной частоты ($f = 25...27$ кГц) разрушать лёд. Ниже на рис. 2 и 3 подробно описана и иллюстрирована конструкция противообледенительного устройства.

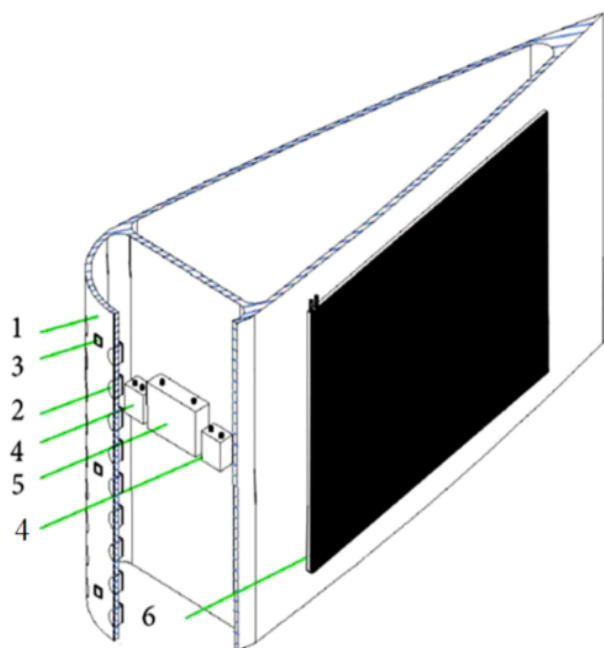


Рис. 2. Устройство системы противообледенения (внутренние элементы)

Fig. 2. Ice protection system (inner components)

При температуре ниже 0°C на поверхности лопасти 1 возможно образование ледяного покрова, что отрицательно влияет на аэродинамические свойства ВЭУ и нарушает балансировку ветроколеса. При образовании льда на поверхности определенного сегмента лопасти 1 срабатывает соответствующая линейная батарея датчиков (сигнализаторов) обледенения 3, подающая сигнал системе управления 4 на включение двух соседних линейных батарей ультразвуковых излучателей 2, которые, работая в определенном диапазоне частот, очищают поверхность лопасти 1 путём разрушения льда. Питание систем линейных батарей 1, 2 и системы управления 4 осуществляется от аккумулятора 5, который заряжается от солнечных модулей 6, расположенных на боковой поверхности лопасти 1.

Методика расчета элементов системы

1. Для обеспечения электроэнергии составляющих элементов системы необходим дополнительный

источник энергии. Брать электричество непосредственно с генератора ВЭУ технически трудно осуществимо, и при реализации данной идеи экономические затраты, только для решения проблемы электроснабжения, будут значительно превышать стоимость всего проекта противообледенительной системы. Рациональным подходом к решению данного вопроса будет установка в систему электроснабжения солнечных модулей, размещенных непосредственно на лопастях ВЭУ.

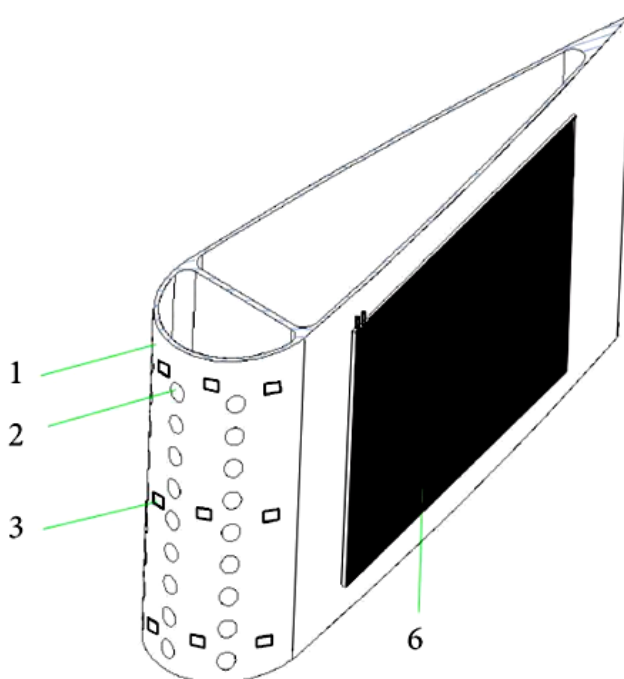


Рис. 3. Устройство системы противообледенения (наружные элементы)

Fig. 3. Ice protection system (outer components)

Выработка электрической энергии солнечной батареи

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{вал}} \cdot F_{\text{с}} \cdot m \cdot k_i \cdot n_{\Delta p}^m \cdot n_{\Delta \lambda}^m, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}$ – выработка электроэнергии, кВт·ч; $\mathcal{E}_{\text{вал}}$ – валовый удельный приход солнечной радиации, кВт·ч; $F_{\text{с}}$ – площадь солнечного модуля, м^2 ; m –

количество модулей; kt – температурный коэффициент; $n_{\Delta p}^m \cdot n_{\Delta z}^m$ – потери мощности.

2. Электроэнергия, получаемая от солнечной батареи, заряжает АКБ (аккумуляторную батарею), расположенную и жестко закрепленную внутри лопасти, что дает возможность системе работать в ночное время суток, когда температуры окружающей среды гораздо ниже дневных. И как следствие, энергии, которую необходимо получить от солнечного модуля, должно быть больше, чем предполагаемого потребления электроэнергии датчиками и излучателями.

Потребление электроэнергии датчиками и излучателями

$$W = \frac{Pt}{1000}, \quad (2)$$

где W – потребление электроэнергии кВт·ч; P – мощность приборов кВт; t – время работы приборов, с.

Выводы

Система противообледенения ВЭУ на основе ультразвукового излучения обеспечивает безопасность эксплуатации ВЭУ; расположение датчиков (сигнализаторов) и излучателей в виде линейных батарей позволяет максимально эффективно и экономично использовать энергию и очищать только сегменты лопасти, покрытые льдом, а не всю поверхность лопасти. Стоимость изготовления и установки такого оборудования будет значительно меньше по сравнению с существующими системами.

Список литературы

1. Соломин Е.В. Ветроэнергетическая экономика // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAE). 2010. № 2. С. 28–30.
2. Solomin E.V. Joint scientific research of Russian and German scientists in renewable energy // International Scientific Journal for Alternative energy and ecology (ISJAE). 2011. № 10. С. 82–88.

3. Соломин Е.В. Перспективы использования малых ветроэнергетических установок в агропромышленном комплексе // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2011. Вып. 7. С. 12–15.

4. Пат. CN 101525053 A, Китай, G01B17/06. Anti-icing/de-icing system and method and plane using the same / Polina Teneibulei, Mark-Fransua Khiks / № 200910126381 // заявл. 05.03.2009; опублик. 09.09.2009

5. World Wind Energy Association / Japanese regions transition to 100 % renewable energy // <http://www.wwindea.org/home/index.php>.

6. Кирпичникова И.М., Мартыанов А.С., Соломин Е.В. Преобразование энергии в ветроэнергетических установках // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAE). 2010. № 1. С. 93–97.

References

1. Solomin E.V. Vetroènergetičeskââ èkonomika. *International Scientific Journal "Al'ternativnaâ ènergetika i èkologiâ"* (ISJAE), 2010, no. 2, pp. 28–30 (in Russ.).
2. Solomin E.V. Joint scientific research of Russian and German scientists in renewable energy. *International Scientific Journal for Alternative energy and ecology (ISJAE)*, 2011, no. 10, pp. 82–88 (in Eng.).
3. Solomin E.V. Perspektivy ispol'zovaniâ malyh vetroènergetičeskikh ustanovok v agropromyšlennom komplekse. *Mehanizaciâ i èlektrifikaciâ sel'skogo hozâjstva*, 2011, issue 7, pp. 12–15 (in Russ.).
4. Polina Teneibulei, Mark - Fransua Khiks. Anti-icing/de-icing system and method and plane using the same. Pat. CN 101525053 A, Chine, G01B17/06. no. 200910126381; publ. 09.09.2009 (in Eng.).
5. World Wind Energy Association / Japanese regions transition to 100% renewable energy. Available at: <http://www.wwindea.org/home/index.php> (in Eng.).
6. Kirpichnikova I.M., Mart'yanov A.S., Solomin E.V. Preobrazovanie ènergii v vetroènergetičeskikh ustanovkah. *International Scientific Journal "Al'ternativnaâ ènergetika i èkologiâ"* (ISJAE), 2010, no. 1, pp. 93–97 (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995



УДК: 621.548.001.6(430.1)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО МАСШТАБА НА ИХ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

*О.М. Саламов, А.А. Саламов**

Институт радиационных проблем НАН Азербайджана

Азербайджан AZ 1143, Баку, ул. Б. Вахабзаде, 9

тел.: (99412) 539 32 24, доп. 125; факс: (99412) 539 83 19; e-mail: oktay_dae@mail.ru

*Государственное агентство по альтернативным и возобновляемым источникам энергии

Азербайджан AZ 1000, Баку, Дом правительства, ул. У. Гаджибейли, 84, 9-й этаж

тел.: (+994 12) 493 72 75; факс: (+994 12) 493 16 97; e-mail: mezunaztu2005@mail.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.003

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

В работе анализируются механизмы влияния ряда конструктивных параметров, в частности, диаметр ветроколеса (ВК), количество лопастей, их аэродинамические характеристики и т. д. на энергетические и экономические показатели ветроэлектрических агрегатов (ВЭА) малой, средней и большой мощности. Рассматривается влияние среднегодовой скорости ветра на себестоимость изготовления ВК и на стоимость вырабатываемой энергии. Анализируется влияние применения мультипликатора пакетного типа (МПТ) на энергетические и экономические показатели ВЭА. Выясняются механизмы влияния ряда аэродинамических коэффициентов лопастей, в частности, коэффициентов подъемной силы, лобового сопротивления, лобового давления, боковой силы и торможения на численные значения коэффициентов использования энергии ветра и быстроходности ВК. Рассматривается характер изменения этих параметров в зависимости от различных углов атаки лопастей, образующихся между хордами лопастей и направлением ветрового потока; от тангенса угла, определяемого отношением коэффициента подъемной силы к коэффициенту лобового давления и характеризующего качества и профили лопастей; а также от размахов лопастей, определяемых из отношения длины лопасти к длине её хорды.

Ключевые слова: ветроэлектрический агрегат, мультипликатор, мультипликатор пакетного типа (МПТ), ветроколесо, лопасти, генератор переменного тока, выходная мощность, КПД, диаметр ветроколеса.

ANALYSIS OF INFLUENCE OF INDUSTRIAL SCALE WIND POWER UNITS DESIGN ON THEIR ECONOMIC AND POWER CURVES

*O.M. Salamov, A.A. Salamov**

Institute of Radiation Problems of ANAS

9 B.Vahabzadeh Str., Baku, AZ1143 Azerbaijan Republic

ph.: (99412) 539 32 24 (125); fax: (99412) 539 83 19; e-mail: oktay_dae@mail.ru

*The State Agency on Alternative and Renewable Energy Sources of Azerbaijan Republic

84 U. Hajibeyli Str., 9th Floor, Government House bld., Baku, AZ1000 Azerbaijan Republic

ph.: (+994 12) 493 72 75; fax: (+994 12) 493 16 97; e-mail: mezunaztu2005@mail.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

The paper analyzes the influence mechanisms of a number of design parameters, in particular wind rotor (WR) diameter, the number of blades and their air dynamic characteristics, etc. on economic and power curves of wind units (WU) of small, medium and high output. It is considered the impact of the average annual wind speed on cost price of WPU production and the cost of produced power. The paper researches the influence of the application of a packet type multiplier on power and economic curves of WPU and the influence mechanisms of a number of aerodynamic coefficients of the blades, in particular of the coefficients of lift, drag, ram pressure, lateral force and braking on numerical values of WR output coefficient and high-speed running factor. The authors also consider the nature of the changes of these parameters depending on different angles of the blades attack, located between the direction of the wind flow and the blade chord; the tangent of the angle defined by the ratio of the lift coefficient by a factor of ram

pressure and characterizing the quality and profile of the blade; as well as on the scope of the blades determined from the ratio of the length of the blades to the length of its chords.

Key words: wind power unit, multiplier, packet-type multiplier (PTM), wind rotor, blades, alternator, power output, efficiency, WR diameter.



Саламов Октай
Мустафа оглы
Salamov Oktay
Mustafa

Сведения об авторе: д-р философии по физ.-мат. наукам, почетный доктор и профессор Международной эконергетической академии по развитию альтернативной энергетики, ведущий научный сотрудник Института радиационных проблем Национальной Академии наук Азербайджана, доцент Азербайджанского технического университета.

Образование: электротехнический факультет Азербайджанского технического университета (1973 г.).

Область научных интересов: солнечная и ветровая энергетика; математическое моделирование альтернативных энергоустановок различного назначения; водородная энергетика и теплоэнергетика, в частности, горячее водоснабжение и теплоснабжение с применением комбинированных солнечно-ветровых энергоустановок; разработка следящих систем для автоматического наведения концентрирующих зеркал на солнце, антикоррозионных систем для катодной защиты металлических сооружений от электрохимической и электрической коррозии, а также оптимизирующих, дозирующих и защитных устройств различной модификации.

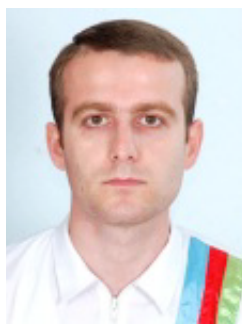
Публикации: 170, в том числе 44 авторских свидетельства СССР на изобретения, а также патенты РФ и Азербайджанской Республики.

Information about the author: PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor in Physics of Semiconductors and Dielectrics, and Honorary Professor-Doctor of Sciences of International Ecoenergy Academy in Alternative Energy Development, Leading Researcher of the Radiation Problems Institute, Azerbaijan National Academy of Sciences, Associate Professor of Azerbaijan Technical University.

Education: Electrical Engineering Faculty of Azerbaijan Technical University (1973).

Research area: solar and wind power-engineering, mathematical simulation of alternative power plants of different use; hydrogen power engineering and thermal power engineering, in particular, heat and hot water supply applying combined solar-wind power plants; development of tracking systems for an automatic guidance of concentrating solar mirrors, anticorrosion systems for cathode protection of metallic constructions from electrochemical and electrical corrosion, as well as optimizing, dosing and protection equipments with different modifications.

Publication: 170, including 44 certificates of USSR authorship and patents in RF and Azerbaijan Republic.



Саламов Алискендер
Акиф оглы
Salamov Alisgandar Akif

Сведения об авторе: д-р философии по техн. наукам; ведущий специалист проектно-конструкторского бюро ООО «АльтернативЭнергия» при Государственном агентстве по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

Образование: транспортный факультет Азербайджанского технического университета (2001 г.).

Область научных интересов: ветровая энергетика, ветродвигатели, механика, детали машин и конструирования.

Публикации: 22; одна научно-популярная книга по альтернативным источникам энергии и одно методическое указание.

Information about the author: PhD (technical sciences); Lead Specialist in "Project construction bureau" of State Agency on Alternative and Renewable Energy Sources "Azalternativenergy" LTD.

Education: Transport Faculty of Azerbaijan Technical University (2001).

Research area: wind power engineering, wind turbines, mechanics, machine parts and design.

Publications: 22; one popular scientific book on alternative energy sources and one methodic instruction.

Введение

Выходные параметры всех ветроагрегатов (ВА), в том числе ветроэлектрических агрегатов (ВЭА), в зависимости от скорости ветра изменяются в определенных пределах. Анализ зависимости выходной мощности быстроходных ВЭА с горизонтальной осью вращения от скорости ветра показывает, что для мощных ВЭА этот график состоит из двух частей:

- 1) зона прироста мощности ВЭА при скоростях ветра в пределах от скорости трогания $V_{тр}$ до минимальной рабочей скорости $V_{р^{мин}}$ и
 - 2) зона стабилизации мощности ВЭА при скоростях ветра в пределах от минимальной $V_{р^{мин}}$ и максимальной $V_{р^{макс}}$ рабочих скоростей;
- а для маломощных ВЭА из трех частей:

1) зона прироста мощности ВЭА при скоростях ветра в пределах $V_{тр} < V < V_p^{мин}$,

2) зона стабилизации мощности ВЭА, при скоростях ветра в пределах $V_p^{мин} < V < V_p^{макс}$ и

3) зона резкого спада мощности при скоростях ветра $V > V_p^{макс}$.

Это наглядно видно на рисунках 1 и 2, на которых представлены графические зависимости выходной мощности ВЭА с максимальной мощностью 4 кВт и 400 кВт соответственно.

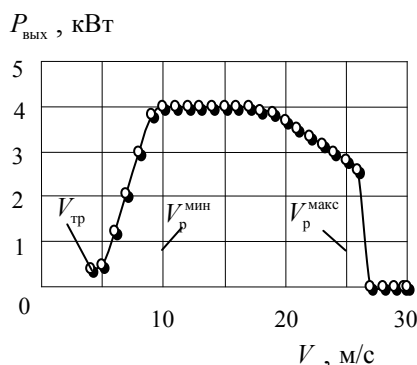


Рис.1. Зависимость выходной мощности ВЭА с максимальной мощностью 4 кВт от скорости ветра

Fig. 1. The dependence of the output power of WPU with a maximum power 4 kW on the wind speed

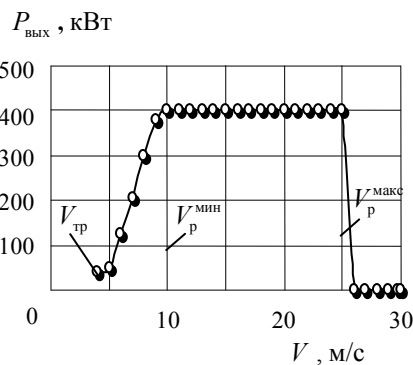


Рис. 2. Зависимость выходной мощности ВЭА с максимальной мощностью 400 кВт от скорости ветра

Fig. 2. The dependence of the output power of WPU with a maximum power 400 kW on the wind speed

Экспериментально установлено, что при использовании маломощных ВЭА в широком интервале скорости ветра из-за нестабильности выходных параметров требования потребителей энергии, особенно имеющих высокую чувствительность к амплитудным и частотным изменениям выходного напряжения генератора переменного тока, не могут быть удовлетворены. Кроме того, при использовании маломощных ВЭА в интервалах скорости ветра $V_{тр} < V < V_p^{мин}$ и $V > V_p^{макс}$ в снабжении потребителя электроэнергией возникают перебои. Для бесперебойного питания потребителей от ВЭА малой мощности необходимо снабжать энергетическую установку аккумуляющей системой. Такая система дает возможность преобразовать энергию ВА (механическую или электрическую) при скоростях ветра $V_p^{мин} < V < V_p^{макс}$ в другой вид энергии и аккумулировать её в специальных аккумуляторах, а при скоростях ветра ниже $V_p^{мин}$ и выше $V_p^{макс}$, а также в часы ветрового затишья накопленную энергию использовать или непосредственно, или же после преобразования в электрическую энергию [1].

Несмотря на то, что в настоящее время известны некоторые способы аккумуляции энергии ветра, в частности, механический, тепловой, химический, электрохимический, гидравлический, пневматический, в виде сжатого воздуха и т.д., однако некоторые из этих способов (электрохимический, тепловой, пневматический и т. д.) с энергетической и экономической точки зрения не могут быть применены в ветроэнергетических установках (ВЭУ) промышленного

масштаба. Более прогрессивными способами являются химический¹ и гидравлический², которые с большим успехом могут быть применены в ВЭУ с большими мощностями (до 1 МВт).

Для ВЭА, работающих параллельно с централизованной электрической сетью, нет необходимости в применении аккумуляющей системы. В таких системах мощность, развиваемая ВЭА, в каждый момент времени используется максимально, поэтому они имеют максимальный КПД. Однако эксплуатация таких энергетических систем тоже сопровождается определенными сложностями, связанными со стабилизацией частоты тока, вырабатываемого генератором ВЭА, и синхронизацией этой частоты с частотой сети централизованного электроснабжения. Для решения этой проблемы в таких системах применяются специальные блоки автоматического регулирования и управления [2].

Факторы, влияющие на конструктивные и аэродинамические характеристики ВЭА

¹ при хороших ветровых условиях энергия ветра преобразуется в химическую энергию водорода и кислорода путем электролиза воды под давлением, а при низких скоростях ветра, в том числе в часы ветровых затиший, используя топливные элементы, из накопленной химической энергии водорода и кислорода получают электрическую энергию

² при хороших ветровых условиях с помощью ветронасосной установки для выкачивания воды из водоема в вышестоящий резервуар, а при низких скоростях ветра, в том числе в часы ветровых затиший, путем преобразования потенциальной энергии воды в электрическую энергию, с применением обычных методов

Выходные параметры, а также энергетические и экономические показатели ВЭА во многом зависят от конструктивного выполнения отдельных частей ВЭА, особенно от конструкции ВК, преобразующего кинетическую энергию потока ветра в механическую, и от аэродинамических характеристик лопастей, а также мультипликатора, служащего для передачи вращательного движения от оси ВК к валу электрогенератора переменного тока ВЭА. Как было указано выше, выходная мощность маломощных ВЭА, амплитуда напряжения и частота тока в зависимости от скорости ветра изменяются в широких пределах. Так как выходная мощность ВЭА кубически зависит от скорости ветра, а в Азербайджанской Республике в зоне А (ветровые регионы Азербайджана со среднегодовой скоростью ветра свыше 4,0 м/с, куда входят регионы, расположенные на Апшеронском полуострове, а также прикаспийской узкой полосе) среднегодовая скорость ветра меняется в пределах 5–8, мгновенная – в пределах 2–30 м/с [3], то очевидно, что в результате повышения скорости ветра в 2–3 раза выходная мощность ВЭА должна увеличиваться в 8–27 раз, что приводит к аналогичному изменению вышеуказанных выходных параметров ВЭА. Для предотвращения возможности спада частоты и амплитуды вырабатываемого напряжения ниже допустимого значения и защиты от механической поломки ВК в современных ВЭА предусмотрено автоматическое торможение вращения ВК при недопустимо больших скоростях ветра. На рисунках 1 и 2 это соответствует участкам резкого спада характеристик, при скоростях ветра выше 25–27 м/с, за счет чего мощности обоих ВЭА сводятся к нулю.

Характер изменения выходной мощности ВЭА зависит от многих факторов, например, от конструкции, диаметра и угловой скорости ВК и количества его лопастей, особенно от аэродинамических коэффициентов лопастей, к числу которых относятся: коэффициент подъемной силы $C_{\text{под}}$, коэффициент лобового сопротивления $C_{\text{лоб}}$, коэффициент лобового давления $B_{\text{лоб}}$, коэффициент боковой силы $C_{\text{бок}}$, коэффициент торможения $C_{\text{тор}}$. Другими немаловажными параметрами, влияющими на аэродинамические характеристики ВК, являются углы атаки лопастей α между направлением ветрового потока и хордами лопастей; углы θ , характеризующие качество $K_{\text{лоп}}$ и профиля $\mu_{\text{лоп}}$ лопасти, определяемые соответственно как $K_{\text{лоп}} = \tan \theta = C_{\text{под}}/C_{\text{лоб}}$ и $\mu_{\text{лоп}} = 1/K_{\text{лоп}}$; а также относительные размахи лопастей, определяемые из отношения длины лопасти на длину её хорды [1].

Коэффициент подъемной силы $C_{\text{под}}$ непосредственно влияет на значение подъемной силы $P_{\text{под}}$, следовательно, и на вращающий момент, играющий

решающую роль в процессе вращения ВК. При этом подъемная сила определяется из выражения:

$$P_{\text{под}} = C_{\text{под}} S q = C_{\text{под}} S \frac{\rho V^3}{2}. \quad (1)$$

А лобовое сопротивление, являющееся также одним из сильно влияющих на значение вращающего момента ВК факторов, определяется из выражения:

$$P_{\text{лоб}} = C_{\text{лоб}} S q = C_{\text{лоб}} S \frac{\rho V^3}{2}, \quad (2)$$

где S – площадь лопасти, м^2 ; $q = \rho V^3 / 2$ – скоростное давление, Н/м^2 .

Коэффициент относительного размаха лопастей учитывается при определении силы трения воздуха о поверхности лопастей с различными длинами в моменты их вращения.

Все три коэффициента: $C_{\text{под}}$, $C_{\text{лоб}}$, $C_{\text{бок}}$ – изменяются в зависимости от изменения угла атаки лопастей.

При установлении аэродинамических характеристик лопастей ВК особое значение имеют исследования хода изменения зависимости $C_{\text{под}} = f(C_{\text{лоб}})$ при разных значениях угла атаки лопастей α . Эти графические зависимости, называемые полярами Лилиенталя, являются очень важными, так как характеризуют качества лопастей.

Все вышеуказанные параметры непосредственно влияют на численные значения коэффициента быстроходности Z и коэффициента использования энергии ветра ζ ВК, которые в свою очередь зависят от диаметра и угловой скорости ВК, а также от скорости ветра. Это более ясно видно из следующей формулы:

$$Z = \frac{\omega R_{\text{ВК}}}{V_{\text{мгн}}}, \quad (3)$$

где Z – коэффициент быстроходности ВК; ω – угловая скорость ВК, рад/с ; $R_{\text{ВК}}$ – радиус ВК, м ; $V_{\text{мгн}}$ – мгновенная скорость ветра, м/с .

Как видно из уравнения (3), коэффициент быстроходности ВК Z от его диаметра $D_{\text{ВК}}$ ($R_{\text{ВК}} = D_{\text{ВК}}/2$) зависит прямо пропорционально, а от мгновенной скорости ветра $V_{\text{мгн}}$ – обратно. Но, с другой стороны, угловая скорость ВК имеет обратную пропорциональную зависимость от его диаметра, и эта зависимость имеет нелинейный характер. На основе теоретических и экспериментальных исследований установлено [1], что при прочих равных условиях чем больше число лопастей, их ширина и угол заклинивания, тем ниже быстроходность Z и выше относительное значение начального вращающего момента M_0 ВК. Для всех ВЭА с ма-



лым диаметром ВК угловая скорость ВК в зависимости от повышения скорости ветра на начальном этапе (до скорости ветра $V_p^{\min}$) растет, что также связано с большим относительным значением начального вращающего момента. При этом, согласно формуле (1), коэффициент быстроходности ВК в начальный момент в интервале скорости ветра $V_{тр} < V < V_p^{\min}$ также растет, а при скоростях ветра выше $V_p^{\max}$ угловая скорость ω постепенно снижается, что приводит к аналогичному снижению значения коэффициента быстроходности Z .

Одним из непосредственно влияющих на значение ω факторов является число оборотов ВК в минуту, которое может быть определено из следующей зависимости:

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = 0,10467 n, \quad (4)$$

где n – число оборотов ВК, об/мин.

Как видно из формулы (4), угловая скорость ВК прямо пропорциональна числу его оборотов, которое в свою очередь зависит от аэродинамических характеристик лопастей, т. е. от качества лопастей и геометрического выполнения профиля, возможности изменения углов атаки, изменения скорости ветра и т.д. Кроме того, число оборотов ВК существенно сокращается по мере увеличения количества лопастей и диаметра ВК. При этом выходная мощность ВА сначала растет, потом стабилизируется, а далее снижается, как это видно на рис. 1. Что касается многолопастных тихоходных ВА, у них процесс насыщения мощности происходит при относительно малых мгновенных скоростях ветра. Поэтому тихоходные ВА более чувствительны к мгновенным изменениям скорости ветра, но у них, благодаря большому вращательному моменту ВК, такой ход изменения скорости ветра не имеет существенного отрицательного влияния на скорость вращения ВК и на режим работы самого ВА. Однако, из-за малой надежности многолопастных ВА при штормовом ветре, применение их в большой энергетике, в том числе для выработки электрической энергии, нецелесообразно.

Факторы, влияющие на энергетические и экономические характеристики ВЭА

Коэффициент использования энергии ветра ζ также является одним из параметров, сильно влияющих на энергетические параметры ВА, который может быть найден из следующего эмпирического выражения:

$$\zeta = \frac{E_{ВА}}{E_{полн}^{ВК}}, \quad (5)$$

где $E_{ВА}$ – часть энергии потока ветра, преобразуемой посредством ВА в механическую; $E_{полн}^{ВК}$ – полная энергия ветрового потока, воспринятая посредством ВК.

По классической теории Жуковского для идеального ВК максимальное значение этого коэффициента может составить $\zeta_{\max} = 0,593$, а по теории Сабинина – $\zeta_{\max} = 0,687$. Однако, поскольку работа реального ВК сопровождается некоторыми потерями энергии, для тихоходных многолопастных ВА (с количеством лопастей от 4 до 24) максимальное значение этого коэффициента составляет не более $0,35 \div 0,38$, а для быстроходных ВА (с количеством лопастей до трех) $0,45 \div 0,48$.

Несмотря на то, что теоретически численное значение коэффициента использования энергии ветра по мере увеличения числа лопастей ВК снижается, с увеличением диаметра – нелинейно растет. Поэтому у ВЭА с большим диаметром ВК этот коэффициент приобретает максимальное значение.

Сказанное более наглядно видно на рис. 3, где приведены графические зависимости коэффициента использования энергии ветра ζ от коэффициента быстроходности Z для ВА с разным количеством лопастей [2].

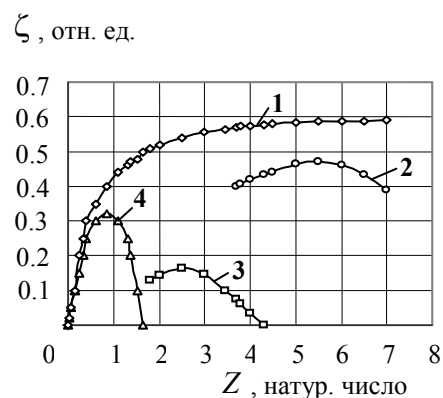


Рис. 3. Зависимость коэффициента использования энергии ветра от коэффициента быстроходности:

1 – идеальное ВК; 2, 3, 4 – для двухлопастного, четырехлопастного и многолопастного ВК соответственно
 Fig. 3. Dependence of output coefficient on the high-speed running factor:
 1 – perfect WR; 2, 3, 4 – for two-bladed, four- and multi-blade WR respectively

Как видно на рис. 3, для каждого типа ВА при определенном значении коэффициента быстроходности Z достигается максимальное значение коэффициента использования энергии ветра ζ . Так, для двухлопастного ВК максимальное значение коэффициента использования энергии ветра составляет $\zeta = 0,47$; и это происходит при быстроходности ВК $Z = 5,5$. А для двух и четырехлопастного ВК максимальные значения коэффициента ζ состав-

ляют 0,16 и 0,32 и соответствуют значениям коэффициента быстроходности 2,5 и 0,9. Происходит это из-за того, что при резких изменениях мгновенных скоростей ветра синхронное изменение угла атаки лопастей ВК становится невозможным, что приводит к изменению поляр Лилиенталя, которые в свою очередь характеризуют качество лопастей для разных значений угла атаки α . Поэтому части кривых, расположенные до максимального значения коэффициента быстроходности (на рис. 3 участки левее от точек пика) соответствуют значениям мгновенной скорости ветра $V_{тр} < V < V_p^{мин}$, а части кривых, расположенные правее максимума коэффициента Z , – мгновенным скоростям ветра выше его максимального рабочего значения ($V > V_p^{макс}$). При этом в первом случае из-за малой плотности ветрового потока его кинетическая энергия тоже бывает меньше, и ВК вращается с наименьшей угловой скоростью. В результате ветровой поток, совершая малую полезную работу, переходит на обратную (тыловую) сторону ВК, и при таком режиме работы коэффициент использования энергии ветра тоже приобретает наименьшее значение. А во втором случае значение коэффициента использования энергии ветра уменьшается по другой причине. Так, при значениях скорости ветра выше максимальной рабочей скорости, скорость вращения ВК увеличивается до такой степени, что в конечном итоге, с точки зрения наблюдателя, его лопасти превращаются в сплошную плоскость, расположенную в нормальном направлении относительно поступления потока ветра. Ввиду этого повышаются численные значения коэффициентов лобового сопротивления, лобового давления и торможения, а коэффициент подъемной силы, наоборот, уменьшается, что приводит к аналогичному уменьшению номинального вращающего момента ВК. В конечном итоге отношение максимального вращающего момента к номинальному растет, что приводит к перегрузке ВК. Поэтому, несмотря на максимальную плотность и энергию ветрового потока на передней части ВК, этот поток опять же, как в предыдущем случае, не может перейти на обратную сторону ВК, совершая максимальную полезную работу. Для предотвращения указанного недостатка в большинстве ВА, особенно в ВЭА, применяются поворотные механизмы, служащие для автоматического изменения углов атаки лопастей ВК в соответствии с изменением скорости ветра. Однако – хотя при использовании таких механизмов возможности образования ветрового потока перед ВК, противодей-

ствующего поступлению основного ветрового потока на поверхности лопастей частично устраняются, – в целом из-за инерциальности большинство поворотных механизмов не могут синхронно менять углы атаки лопастей в соответствии с мгновенным изменением скорости ветра, особенно при стохастическом ходе изменения скорости ветра [1, 4–6]. Авторами данной статьи разработаны механизмы поворота лопастей ВК как для горизонтально осевых быстроходных (с количеством лопастей до трех), так и для многолопастных тихоходных ВА, которые за счет лобового давления основного ветрового потока, воздействующего непосредственно на поверхность лопастей, автоматически изменяют углы атаки в соответствии с изменением мгновенной скорости ветра [7, 8]. Однако, несмотря на высокое быстродействие, эти механизмы пока не применялись в конкретных ВА.

Проведенный литературный анализ и экспериментальные результаты показывают, что по мере увеличения диаметра двух или трехлопастных ВК, коэффициент использования энергии ветра ζ достигает своего максимального значения ($\zeta_{макс} = 0,48$), одновременно коэффициент быстроходности Z приобретает оптимальное среднее значение ($5 < Z < 6$). Обычно диаметр ВК многолопастных тихоходных ВА бывает не более 6 м, и такие ВА используются только в частном секторе для обеспечения индивидуальных нужд. Это связано с тем, что если, с одной стороны, за счет большого количества лопастей эти ВА могут трогаться и входить в рабочий режим при относительно малых скоростях ветра, то, с другой стороны, при больших диаметрах ВК устойчивость ВА к большим скоростям ветра резко падает. Например, если мощные быстроходные ВА, предназначенные для выработки электрической энергии, при скоростях ветра вплоть до 60 м/с не разрушаются и сохраняют работоспособность (фактически, работа таких ВЭА при повышении скорости ветра до 30 м/с автоматически приостанавливается), то многолопастные ВА при скоростях ветра выше 30 м/с механически разрушаются. Все сказанное относится к многолопастным ВА с диаметрами ВК до 5–6 м, а если диаметр ВК таких ВА будет больше 10 м, то они могут выйти из строя даже при скоростях ветра 20 м/с. Следовательно, дальнейшее увеличение диаметра ВК нецелесообразно. Все эти факторы непосредственно влияют как на себестоимость самого ВА, так и на стоимость вырабатываемой энергии. Проведенный анализ с учетом формулы (3–5) и рис. 3 показывает, что при прочих равных условиях (одинаковых аэродинамических характеристиках, коли-



чествах лопастей и т.д.) диаметр ВК и среднегодовая скорость ветра существенно влияют на выходную мощность, а также на себестоимость ВА и стоимость вырабатываемой энергии. Ниже рассматривается влияние мощности ВЭА, диаметра ВК и среднегодовой скорости ветра на энергетические и экономические параметры ВЭА.

Как известно из литературы [2, 9–11], по мере увеличения диаметра ВК и среднегодовой скорости ветра стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, существенно снижается. В табл. 1 приведена

зависимость стоимости электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, от среднегодовой скорости ветра, а в табл. 2 – зависимость стоимости вырабатываемой энергии от выходной мощности ВЭА для разных значений среднегодовой скорости ветра. Необходимо отметить, что в таблицах денежные единицы приведены в российских рублях (RUR) с учетом того, что в данное время в Азербайджане 1 RUR составляет 0,0168 AZN и 0,016 долларов США (этот курс может меняться).

Таблица 1

Зависимость стоимости энергии, вырабатываемой ВЭА,
от среднегодового значения скорости ветра

Table 1

Dependence of the cost of produced power WPU
on average annual wind speed

Среднегодовая скорость ветра, м/с	4	5	6	7	8	9	10
Стоимость вырабатываемой энергии, RUR /(кВт·ч)	2,625	1,69	1,125	1,113	0,875	0,684	0,631

В табл. 1 учтены реальные значения среднегодовой скорости ветра в ветровых зонах А и Б (все регионы Азербайджанской Республики со среднегодовой скоростью ветра от 2,0 до 4,0 м/с) Азербайджана [3]. Как видно, при изменении среднегодовой скорости ветра в 2,5 раза стоимость вырабатываемой электроэнергии снижается в 4,16 раза. Но все данные, указанные в табл. 1, относятся к горизонтально осевым ВЭА с количеством лопастей не более трех.

А для маломощных ВЭА по мере увеличения количества лопастей оптимальное значение стоимости энергии смещается в сторону снижения среднегодовой скорости ветра, и наименьшее значение стоимости электроэнергии достигается при среднегодовых значениях скорости ветра 6–8 м/с.

Как видно из табл. 2, стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, снижается как с увеличением его выходной мощности, так и с ростом среднегодовой скорости ветра.

Таблица 2

Зависимость стоимости вырабатываемой энергии от выходной
мощности ВЭА для различных значений среднегодовой скорости ветра

Table 2

Dependence of the cost produced power on the output power WPU for different values of average annual wind speed

Мощность ВЭА, кВт	Стоимость вырабатываемой энергии, RUR/(кВт·ч)			
	$V_{cp}^r = 4,0$ м/с	$V_{cp}^r = 5,5$ м/с	$V_{cp}^r = 7,5$ м/с	$V_{cp}^r = 9,5$ м/с
40	5,937	4,059	3,127	1,950
100	5,308	3,621	2,626	1,878
500	3,438	2,435	1,623	1,122
1 000	2,499	1,751	1,090	0,748
1 500	2,252	1,528	1,003	0,684
2 000	2,173	1,472	0,947	0,653
2 500	2,165	1,464	0,939	0,645
3 000	2,157	1,456	0,931	0,629

Следует отметить, что в данное время в Азербайджане стоимость электроэнергии для населения от сети централизованного электроснабжения составляет 6,0 гяпик за 1 кВт·ч (1,0 гяпик = 0,01 AZN). В российских рублях это составляет 3,571 RUR. Как видно из табл. 2, для ветровых регионов со среднегодовой скоростью выше 5,5 м/с стоимость за 1 кВт·ч электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, даже при диаметре ВК 40 м, ниже, чем от централизованной электрической сети. Это литературные данные, подтвержденные теоретическими и практическими исследованиями ряда зарубежных коллег [2, 9–11], однако в настоящее время они не могут быть однозначно приняты для условий Азербайджана, так как Азербайджан не является производителем ВЭА большой мощности (свыше 0,5 МВт), и пока ещё покупает их в других странах мира. Поскольку, в зависимости от себестоимости, каждый ВЭА промышленной мощности имеет определенный срок окупаемости, естественно, это отрицательно влияет на общую стоимость электроэнергии, производимой ВЭА. Тем не менее в Азербайджане в регионах со среднегодовой скоростью ветра выше 6,0 м/с стоимость электроэнергии, получаемой от ВЭА, вполне может конкурировать со стоимостью энергии от электрической сети. Учитывая это, в данное время под руководством Государственного агентства по альтернативным и возобновляемым источникам энергии Азербайджана в различных ветровых регионах республики установлены ВЭА с мощностями от 0,75 до 2,5 МВт, которые работают параллельно с электрической сетью. Причем установленная стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, составляет 4,5 гяпик / кВт·ч (2,68 RUR).

В табл. 3 приведена стоимость вырабатываемой электроэнергии (от среднегодовой скорости ветра) для разных мощностей ВЭА (без учета расходов на

изготовление самого ВЭА), которая на данном этапе может быть принята как более реальная для Азербайджана. Как видно, при среднегодовых скоростях ветра до 6,0 м/с стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, превышает стоимость сетевой энергии. Это имеет место для ВЭА мощностью 400–500 кВт. А для более мощных ВЭА (от 0,5 до 2 МВт и выше), даже при малых значениях среднегодовой скорости ветра (до 6,0 м/с), стоимость вырабатываемой электроэнергии выше стоимости сетевой энергии. На первый взгляд, такая ситуация невозможна, поскольку противоречит данным, приведенным в табл. 2. Однако все данные из табл. 3 вполне соответствуют реальности. Связано это с тем, что для более мощных ВЭА максимальное значение коэффициента использования энергии ветра достигается при быстроходности в пределах от 5,0 до 6,0. А подобная быстроходность у мощных ВЭА с большим диаметром ВК достигается только при мгновенных скоростях ветра выше 13 м/с, и если ознакомиться с вероятностью распределения мгновенных скоростей ветра для разных значений среднегодовой скорости, то можно убедиться, что не только в условиях Азербайджана, но также во всех ветровых зонах Земного шара чем меньше среднегодовая скорость ветра, тем меньше вероятность повторения больших мгновенных скоростей ветра в годичном цикле [3]. В работе [3] вероятность распределения разных мгновенных значений скорости ветра приведена для всей территории Азербайджана в промилле. При этом была учтена и возможность изменения частотных характеристик ветра на высотах до 2 км. Исходя из этих соображений, как видно из табл. 3, у более мощных ВЭА стоимость вырабатываемой электроэнергии при среднегодовых скоростях ветра выше 6,0 м/с резко снижается.

Таблица 3
Зависимость стоимости вырабатываемой энергии от среднегодовой скорости ветра для разных мощностей ВЭА

Dependence of the cost of produced power on the average annual wind speed for different power output WPU

$V_{\text{ср}}^T$, м/с	Выходная мощность ВЭА, кВт	
	400÷500	1 000÷2 000
	Стоимость энергии, RUR/(кВт·ч)	
4	14,32	34,22
5	7,16	11,94
6	4,62	5,17
7	3,18	2,94
8	2,71	2,15
9	2,55	1,59
10	2,39	1,43

Как было указано выше, на стоимость вырабатываемой электроэнергии существенно влияют расходы на изготовление ВК и дополнительные расходы (изготовление опорной конструкции (мачты), электрогенератора и конструкции для прикрепления его к

мачте; система автоматического управления выходными параметрами электрогенератора переменного тока, мультипликатор, тормозная система, а также транспортировка и установка ВЭА и т. д.), которые тоже, в зависимости от диаметра ВК и среднегодо-

вой скорости ветра, изменяются в широких пределах. В табл. 4 приведена зависимость стоимости ВК, дополнительных расходов, а также стоимости вырабатываемой энергии от мощности ВЭА для разных значений среднегодовой скорости ветра, которые наблюдаются на Апшеронском полуострове, а также в некоторых прикаспийских регионах Азербайджанской Республики. Как видно из табл. 4, для среднегодовой скорости ветра 8,0 м/с расходы на изготовление ВК несколько выше, чем для среднегодовой скорости 5,5 м/с, что показывает необходимость разработки более устойчивой к большим мгновенным скоростям ветра конструкции ВК. Кроме того, дополнительные расходы на изготовление ВЭА в зависимости от увеличения среднегодовой скорости ветра тоже растут. Но эти факторы мало влияют на общие экономические и энергетические показатели ВЭА, так как, во-первых, даже при одинаковых диаметрах ВК, стоимость электроэнергии, вырабатываемой при среднегодовой скорости ветра 8,0 м/с, значительно ниже стоимости энергии, вырабатываемой

мой при среднегодовой скорости ветра 5,5 м/с. Во-вторых, если для среднегодовой скорости ветра 5,5 м/с стоимость электроэнергии при увеличении диаметра ВК от 5 м до 90 м снижается в 2,25 раза, то для среднегодовой скорости ветра 8,0 м/с – в 2,75 раза, т. е. во втором случае стоимость вырабатываемой электроэнергии снижается относительно большими темпами. Например, если для продажи электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, установленным в ветровой зоне со среднегодовой скоростью ветра 8,0 м/с, за 1,87 RUR/(кВт·ч) вполне достаточно использовать ВЭА с диаметром ВК 20 м, то для продажи электроэнергии по указанной стоимости в зонах со среднегодовыми скоростями ветра 6,5 м/с, 5,5 м/с и 4,0 м/с необходимо использовать ВЭА с диаметрами ВК 30 м, 36 м и 74 м соответственно. Все эти факторы, естественно, влияют на экономические показатели ВЭА и в целом на величину общего капиталовложения для изготовления ветроэнергетической установки.

Таблица 4

Зависимость стоимости ВК, дополнительных расходов, а также стоимости вырабатываемой энергии от мощности ВЭА для разных значений среднегодовой скорости ветра

Table 4

Dependence of the of WR cost, additional charges and produced power on the output power WPU for different values of average annual wind speed

Диаметр ВК, м	Стоимость ВК, тыс. RUR		Дополнительные расходы, тыс. RUR		Стоимость энергии, RUR/(кВт·ч)	
	$V_{cp}^r = 5,5 \text{ м/с}$	$V_{cp}^r = 8,0 \text{ м/с}$	$V_{cp}^r = 5,5 \text{ м/с}$	$V_{cp}^r = 8,0 \text{ м/с}$	$V_{cp}^r = 5,5 \text{ м/с}$	$V_{cp}^r = 8,0 \text{ м/с}$
5	501,4	628,7	1 002,8	1 058,5	8,44	4,38
10	716,3	907,3	1 185,8	1 249,5	6,84	3,02
20	1 623,5	2 093,1	1 440,5	1 496,2	5,49	2,15
30	2 809,3	5 308,3	1 997,6	2 252,2	4,70	1,91
40	14 866,3	17 492,6	2 873,0	3 183,4	4,22	1,67
50	25 180,3	27 297,3	3 652,9	3 939,4	3,90	1,59
60	32 486,2	34 229,1	4 313,5	4 623,8	3,66	1,51
70	38 112,8	39 728,3	4 687,5	5 188,9	3,58	1,51
80	42 481,9	44 041,8	5 403,8	5 626,6	3,66	1,51
90	46 039,3	47 479,8	5 746,0	5 937,0	3,74	1,59

Другими факторами, значительно влияющими на экономические и энергетические параметры ВЭА промышленного масштаба, являются технические параметры отдельных конструктивных частей. К таким конструктивным частям ВЭА относятся: мачта, ступица ВК, его лопасти и механизмы, предназначенные для автоматического изменения углов атаки в соответствии с изменением мгновенной скорости ветра; мультипликатор для повышения числа оборотов оси вращения ВК до необходимого значения для нормальной работы электрогенератора; корпус электрогенератора и конструкции для прикрепления его к мачте, кабели для безопасной передачи электроэнергии потребителю и др.

Анализ влияния мультипликатора на энергетические и экономические показатели ВЭА

Основными параметрами, влияющими на энергетические и экономические показатели всех видов машин и механизмов, в том числе на ВЭА, являются КПД и надежность конструкции. Высокая надежность и долговечность ВЭА приводят к сокращению числа остановок на капитальный ремонт, что, в свою очередь, приводит к снижению расходов на ремонт и сроков окупаемости ВЭА. Как было указано выше, важным фактором является и качество конструктивного выполнения мультипликатора, играющего роль трансмиссии между валом электрогенератора и осью вращения ВК. Учитывая это, авторами статьи на кафедре «Детали машин» Азербайджанского техниче-

ского университета под руководством проф. А.И. Абдуллаева был разработан 3, 5, 7-и ступенчатый малогабаритный мультипликатор типа МПТ новой конструкции. Ниже анализируется ожидаемая эффективность от применения этого МПТ на ВЭА типа

D70. На рис. 4 приведена кинематическая схема мультипликатора, используемого в данное время в ВЭА D70, а на рис. 5 – схема разработанного авто-рами МПТ [12,13].

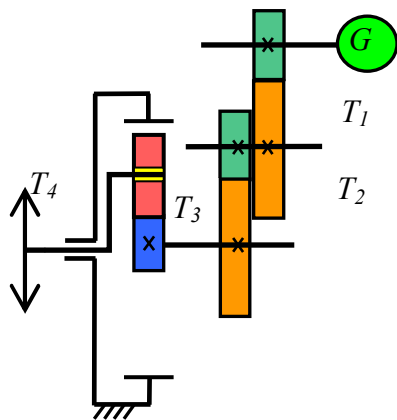


Рис. 4. Кинематическая схема мультипликатора ВЭА типа D70

Fig. 4. Kinematic scheme of WPU multiplier of D70 type

В отличие от обычных мультипликаторов, применяемых в ВЭА типа D70, у МПТ, представленного на рис. 5, блоки свободно вращающихся двухободных зубчатых колес установлены на двухслойных подшипниках скольжения. Так как их направления вращения совпадают с направлениями вращения валов, сила движения, создаваемая за счет воздействия смазочного масла, оказывает положительное влияние на вращающие моменты выходного вала, в результате общий КПД МПТ повышается примерно на 10 %, металлоемкость снижается на 20–30 %, дополнительные затраты сводятся к минимуму, и в конечном итоге общие мате-

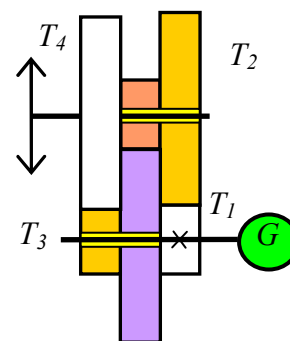


Рис. 5. Кинематическая схема МПТ

Fig. 5. Kinematic scheme of PTM (packet-type multiplier)

риальные расходы также значительно сокращаются. Все это нашло подтверждение при экспериментах, проводимых на лабораторном макете МПТ, разработанного на вышеуказанной кафедре.

Из теоретических расчетов, проведенных с учетом конструктивного выполнения экспериментального МПТ, выявлено, что в сравнении с обычным мультипликатором, применяемым в ВЭА типа D70, КПД МПТ на 5,7 % выше. Результаты расчета приведены в табл. 5.

Технические и энергетические показатели, полученные при использовании мультипликатора ВЭА типа D70 и МПТ

Таблица 5

Technical and power performance obtained by using a WPU multiplier of D70 type and PTM

Table 5

№	Параметры	Тип мультипликатора	
		D70	МПТ
1.	Число оборотов ВК, об/мин	20	20
2.	Число оборотов вала электрогенератора, об/мин	1 800	1 800
3.	Диаметр ВК, м	70,5	68
4.	Мощность на валу ВК, кВт	1 785	1 675
5.	КПД мультипликатора, отн. ед.	0,866	0,923
6.	Число передачи мультипликатора	90	90
7.	Мощность у входного вала мультипликатора, кВт	1 767	1 658
8.	Мощность у выходного вала мультипликатора, кВт	1 530	1 530
9.	Номинальная выходная мощность электрогенератора, кВт	1 500	1 500
10.	Вращающий момент у входного вала мультипликатора, Нм	843,7·103	791,7·103
11.	Вращающий момент у выходного вала мультипликатора, Нм	8,12·103	8,12·103
12.	Модуль зацепки зубчатого колеса для 1, 2 и 3-й ступеней	14, 10, 8	20

Из таблицы следует, что если КПД обычных мультипликаторов составляет 86,6 %, то КПД МПТ составляет 92,3 %. А это дает возможность сохранять выходную мощность ВЭА на одном и том же уровне при одинаковой скорости ветра и использовать ВК с относительно малым диаметром. Из нижеследующего выражения также ясно видно, что, при прочих равных условиях (при постоянных значениях скорости ветра и плотности ветрового потока), чем больше становится КПД ВЭА, тем меньше должен быть диаметр ВК для получения одинаковой выходной мощности:

$$D_{\text{ВК}} = \sqrt{\frac{8P}{\pi \eta \rho V^3}}, \quad (6)$$

где P – мощность, развиваемая на ВК, Вт; η – КПД ВЭА, отн. ед.; ρ – плотность воздушной массы, отн. ед. (для нормальных условий, т. е. при атмосферном давлении 760 мм рт. ст. и температуре воздуха 25 °С – $\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$); V – скорость ветра, м/с.

Расчетным путем были определены конструктивные, технические, экономические и энергетические показатели устройства для случаев применения обычного мультипликатора и мультипликатора типа МПТ в ВЭА типа D70. Для повышения точности расчетов были применены методики, приведенные в некоторых литературных источниках [13–17]. Результаты расчетов также приведены в табл. 5.

В результате проведенных расчетов определено, что разработанный авторами МПТ от МПТ, разработанного в 80-х годах прошлого века в Федеративной Республике Германии для применения в ВЭА мощностью ~3 МВт [18], отличается по некоторым признакам, благодаря которым можно с применением 3-х ступенчатой передачи увеличить число оборотов оси вращения ВК в 90 раз, т. е. повысить число оборотов с 20 об/мин до 1 800 об/мин (до необходимого значения для электрических генераторов переменного тока), и с наименьшими потерями передавать это вращательное движение на вал электрогенератора. При этом для поддержания мощности ВЭА типа D70 на номинальном уровне ($P_{D70} = 1\,500 \text{ кВт}$) достаточно использовать ВК диаметром не $D_{D70}^{\text{ВК}} = 70,5 \text{ м}$, как это имеет место в ВЭА D70 с обычным мультипликатором, а $D_{\text{МПТ}}^{\text{ВК}} = 68 \text{ м}$. Уменьшение диаметра ВК (размеров лопастей), с одной стороны, приводит к снижению массы, а с другой стороны, снижает статические и динамические нагрузки на опорные подшипники, благодаря чему срок службы ВК и отдаленно лопастей значительно увеличивается.

Относительно высокая степень надежности МПТ приводит к повышению надежности и увеличению срока службы самого ВЭА, а также к существенному снижению расходов на ремонт. Уменьшение диаметра ВК, естественно, приводит к экономии материала,

из которого изготавливаются его лопасти. Кроме того, уменьшение размеров лопастей ВК приводит также к упрощению процессов их изготовления и транспортировки.

Ниже приводятся расчеты выходной мощности ВЭА типа D70 с учетом КПД мультипликатора, используемого в настоящее время:

$$P_{D70}^{\text{ВЭА}} = P_{\text{ВК}} \cdot \eta_{\text{подш}} \cdot \eta_{\text{мульти}} \cdot \eta_{\text{ген}} =$$

$$= 1785 \cdot 0,99 \cdot 0,866 \cdot 0,98 = 1\,500 \text{ кВт}, \quad (7)$$

где $P_{\text{ВК}}$ – номинальная мощность ВК ВЭА типа D70 (при оптимальной скорости ветра для данного ВЭА 12,5 м/с составляет 1785 кВт) кВт; $\eta_{\text{подш}}$ – КПД основного опорного подшипника, отн. ед.; $\eta_{\text{мульти}}$ – КПД мультипликатора, применяемого в ВЭА типа D70, отн. ед.; $\eta_{\text{ген}}$ – КПД электрогенератора, отн. ед.

Если в ВЭА типа D70 использовать мультипликатор типа МПТ, то развиваемая на выходе электрогенератора мощность может быть определена из выражения:

$$P_{D70}^{\text{ВЭА}} = P_{\text{ВК}} \cdot \eta_{\text{подш}} \cdot \eta_{\text{МПТ}} \cdot \eta_{\text{ген}} =$$

$$= 1785 \cdot 0,99 \cdot 0,923 \cdot 0,98 = 1\,598 \text{ кВт}, \quad (8)$$

где $\eta_{\text{МПТ}}$ – КПД мультипликатора типа МПТ, отн. ед.

Из сопоставления формул (7) и (8) видно, что разница мощностей составляет 98 кВт.

Если учесть, что при использовании обычного мультипликатора среднегодовое количество электрической энергии, вырабатываемой ВЭА типа D70 с мощностью 1 500 кВт, составляет 5,102 ГВт·ч/год, то среднесуточная выработка электроэнергии этого ВЭА составит $E_{D70}^{\text{ВЭА}} = 5,102 \cdot 1\,000 / 365 = 13\,978 \text{ кВт·ч/день}$, а среднее количество рабочих часов в сутки $13\,978 / 1\,500 = 9,3 \text{ ч}$.

Известно, что в зависимости от характера изменения скорости ветра ВЭА в течение суток работает в разных режимах, в результате чего его выходная мощность меняется в определенном интервале, особенно при подключении ВЭА к нагрузке с потребляемой мощностью выше $0,7 \cdot P_{D70}^{\text{ВЭА}}$. Но в данном случае, для того чтобы упростить расчеты и процесс сопоставления экономических показателей ВЭА типа D70, для применения мультипликаторов двух видов учтены стационарные режимы работы ВЭА. Для сопоставления находим количество энергии, которую может вырабатывать ВЭА типа D70 в течение суток, при прочих равных условиях, для случая применения мультипликатора типа МПТ: $P_{\text{МПТ}}^{\text{ВЭА}} = 1598 \text{ кВт} \cdot 9 \text{ ч} = 14\,861 \text{ кВт·ч/сут.}$

Как видно из полученных результатов, при применении мультипликатора типа МПТ количество

дополнительно вырабатываемой энергии в течение суток составляет $14\,861 - 13\,978 = 883$ кВт·ч/сут. Принимая это во внимание, можно найти количество дополнительного дохода в течение одного года за счет применения мультипликатора типа МПТ в одном комплекте ВЭА типа D70: $M = 883 \text{ кВт·ч} \cdot 365 \times 0,06 \text{ AZN/кВт·ч} = 19\,338 \text{ AZN} = 1\,150\,998 \text{ RUR}$.

Следует иметь в виду, что при проведении последнего расчета была учтена реальная стоимость электроэнергии, получаемой в настоящее время от централизованной электросети и принятая Тарифной комиссией для населения Азербайджана. Она составляет $Q_{\text{сеть}} = 0,06 \text{ AZN/кВт·ч}$. А с учетом установленной стоимости электроэнергии, вырабатываемой в настоящее время ВЭА в условиях Азербайджана ($0,045 \text{ AZN/кВт·ч}$), этот показатель составляет $M = 19\,338 (0,045/0,06) = 14504 \text{ AZN} = 86\,3278 \text{ RUR}$.

Таким образом, при использовании в ВЭА типа D70 мультипликатора типа МПТ только за счет повышения КПД в течение одного года дополнительная выработка электроэнергии составляет $322\,295$ кВт·ч/год. А количество сэкономленных денежных средств составляет $19\,338 \text{ AZN}$. Для одного ВЭА это может считаться хорошими показателями. Но, необходимо учесть, что при этом следует использовать электрогенератор мощностью $1\,600$ кВт, что не может оказать существенного влияния на уровень затрат на его изготовление.

Как видно из анализа полученных результатов, с конструктивной, технической и энергетической точки зрения применение в ВЭА D70 мультипликатора типа МПТ дает возможность сэкономить значительное количество материальных и денежных средств. Факторы, которые также непосредственно или же косвенно позволяют экономить расходы на изготовление ВЭА с одинаковой выходной мощностью: уменьшение размеров лопастей и диаметра ВК, а также самого мультипликатора (снижение расходов металлических и пластических материалов, а также денежные расходы на производство, упаковку и транспортировку). Из приблизительного расчета видно, что при использовании мультипликатора типа МПТ за счет сокращения указанных расходов общая стоимость ВЭА снижается на $10\text{--}15\%$.

Выводы

1. Из проведенных исследований следует, при использовании ВЭА относительно малой и средней мощности (до 200 кВт) независимо от погодных условий и режимов изменения скорости ветра для бесперебойного и надежного снабжения потребителей электроэнергией, что такие ВЭА должны обеспечиваться аккумулирующими системами. А у ВЭА с большой выходной мощностью (до несколько МВт) использование таких систем не оправдывается, и их работа параллельно с электрической сетью считается более целесообразной.

2. Выявлены механизмы изменения коэффициента быстроходности и коэффициента использования энергии ветра для различных видов горизонтально осевых ВА и приведены графические зависимости этих коэффициентов. Установлено, что для быстроходных ВА с количеством лопастей не более трех коэффициент быстроходности меняется в интервале $Z_B = 4\div 7$ с максимальным значением $Z_B^{\text{макс}} = 5,5$, а для тихоходных многолопастных ВА этот коэффициент лежит в пределах $Z_T = 0\div 1,7$ с максимальным значением $Z_T^{\text{макс}} = 0,9$.

3. Установлено, что как коэффициент использования энергии ветра ζ , так и коэффициент быстроходности Z наиболее сильно зависят от диаметра ВК, количества лопастей и их конструктивного выполнения (длина, хорда, качество и профиль, а также пределы и способы изменения углов атаки лопастей).

4. Определено, что для тихоходных ВА максимальное значение коэффициента использования энергии ветра $\zeta_{\text{макс}}$ меняется в пределах $0,35\div 0,38$, а для быстроходных – в интервале $0,45\div 0,48$; для ВЭА типа D70, принятого авторами в качестве объекта исследования, максимальное значение этого коэффициента составляет $\zeta_{\text{макс}} = 0,47$.

5. Выявлено, что стоимость электроэнергии, вырабатываемой ВЭА, по мере роста среднегодовой скорости ветра и выходной мощности ВЭА экспоненциально снижается. В зависимости от диаметра ВК стоимость вырабатываемой электроэнергии меняется аналогичным образом, однако, вначале (при диаметрах ВК ниже 80 м) её значение экспоненциально уменьшается, и для относительно низких значений среднегодовой скорости ветра это снижение имеет более серьезный характер, а при дальнейшем увеличении диаметра ВК (выше 80 м) стоимость энергии нелинейным образом постепенно растёт.

6. Определено, что по мере увеличения диаметра ВК и мощности ВЭА капиталовложение для его производства и другие расходы также растут, однако для больших диаметров темпы этого роста несущественны. Это показывает, что изготовление ВЭА с большим диаметром ВК и большой выходной мощностью, и использование этих ВЭА параллельно с централизованной электросетью как с экономической и энергетической, так и с экологической точки зрения целесообразно.

7. Установлено, что одним из существенных факторов, влияющих на надежность работы и КПД ВЭА промышленной мощности, а также на стоимость вырабатываемой электроэнергии, является конструкция мультипликатора, играющего роль механической трансмиссии между осью вращения ВК и валом электрогенератора. Выявлено, что мультипликатор, используемый в настоящее время в ВЭА типа D70, имеет сложную конструкцию и большие габаритные размеры. На кафедре «Детали машин» Азербайджан-



ского технического университета разработан малогабаритный 3, 5, 7-и ступенчатый мультипликатор пакетного типа, установленный на двух валах, у которого блоки свободно вращающихся двухободных зубчатых колес установлены на двухслойные подшипники скольжения.

8. Определено, что за счет совпадения направления вращения двухободных зубчатых колес с направлениями вращения валов, сила движения, создаваемая под воздействием смазочного масла, оказывает положительное влияние на вращающие моменты выходного вала, в результате чего общий КПД МПТ повышается примерно на 10 %, металлоемкость снижается на 20–30 %, дополнительные затраты сводятся к минимуму, и, в конечном итоге, общие материальные расходы также значительно сокращаются. А это приводит как к снижению потерь энергии до минимума, так и снижению материальных расходов на 10–15 %.

9. Расчетным путем были определены конструктивные, технические, экономические и энергетические показатели ВЭА типа D70 для двух случаев: применения обычного мультипликатора и мультипликатора типа МПТ. Выявлено, что в сравнении с другими мультипликаторами, выполняющими одинаковую функцию, МПТ обладает относительно большим передаточным числом и меньшим количеством конструктивных элементов, за счет чего имеет маленькие габаритные размеры, легкий вес и высокую надежность.

10. В результате теоретических и экспериментальных исследований, проведенных на лабораторном макете МПТ, установлено, что применение пакетного мультипликатора в ВЭА D70 дает возможность повысить его КПД при стабильной мощности электрогенератора и частоте вырабатываемого тока или же уменьшении диаметра ВК при одинаковой выходной мощности ВЭА, что с энергетической и экономической точки зрения является преимуществом этого мультипликатора.

11. Определено, что использование в ВЭА типа D70 мультипликатора типа МПТ превращает энергию ветрового потока в другой вид энергии как в промежуточном (механическую энергию на ВК), так и в конечном этапах (в электрическую энергию) с оптимальными выходными параметрами (со стабильной частотой и амплитудой).

Список литературы

1. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Де Рензо Д. Ветроэнергетика. М.: Энергоатомиздат, 1982.
3. Salamov O.M., Mamedov F.F., Samedova U.F. Prospects of Wind Energy Application in Azerbaijan. International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAEE). 2010. No. 1 (81). P. 132–144.
4. Патент РФ. RU 2282052 МКИ6 F03D 7/02. Механизм поворота лопастей ветроколеса /Тучин В.А., Бондарчук В.Ф., Рыбаулин В.М. // 2004.
5. Патент РФ. RU 2193688 МКИ6 F03D 3/00, 3/02. Ветроагрегат для ветряка / Елескин В.Г., Лапочкин Ю.В. и др. // 2001.
6. Патент РФ. RU 2399791 МКИ6 F03D 3/02, 3/06. Ветродвижитель / Чебоксаров В.В., Чебоксаров В.В. // 2010.
7. Положительное решение предварительной экспертизы Азербайджанского Комитета по стандартизации, метрологии и патентным делам по заявке № а 2012 0009 МКИ 6 3/02, 7/02, 7/06. Механизм для поворота лопастей ветроколеса / Саламов О.М., Абдуллаев А.И., Саламов А.А. // 2012.
8. Положительное решение предварительной экспертизы Азербайджанского Комитета по стандартизации, метрологии и патентным делам по заявке № а 2012 0020 МКИ 6 3/02, 7/02, 7/06. Механизм для поворота лопастей ветроколеса / Саламов О.М. // 2012.
9. Couture T., Gagnon Y. An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment // Energy Policy. 2010. Vol. 38. No 2. P. 955–965.
10. Mendonca M. Feed-in Tariffs //Accelerating the Deployment of Renewable Energy. London: Earth Scan. 2007.
11. Hirsh R.F. PURPA: The Spur to Competition and Utility Restructuring // The Electricity Journal. 1999. Vol. 12. Issue 7. P. 60–72.
12. Абдуллаев А.И., Саламов О.М., Саламов А.А. Пути оптимизации процессов преобразования энергии ветра в механическую и электрическую энергии // Материалы республиканской конференции: Перспективы использования альтернативных и возобновляемых источников энергии. Баку, 2011. С. 41–43.
13. Абдуллаев А.И., Мирзоев Г.И., Саламов А.А. Новое конструктивное решение мультипликаторов ветроагрегатов // Материалы конференции, посвященной к 80-летию проф. И.А. Бахтиярова. Баку, 2008. С. 5–11.

14. Наджафов А.М. Поисковое конструирование механического привода штанговых насосов. Баку: Элм, 2008.

15. Иванов М.Н. Детали машин. М.: Высшая школа, 1976.

16. Чернявский С.А., Ицкович Г.М. и др. Курсовое проектирование деталей машин. М.: Машиностроение, 1979.

17. Абдуллаев А.И., Мамедов Р.К. и др. Детали машин и основы конструирования. Баку: Элм, 2001.

18. Feustel J., Helm S. Ausarbeitung baureifer Unterladen für GROVIAN (Verfasser F. Korber) // Ber. Kernforschungsanlage Jülich. 1978. № Conf. 27. P. 299–312.

References

1. Shefter Ya.I. Ispol'zovanie ènergii vetra. Moscow: Ènergoatomizdat Publ., 1983 (in Russ.).

2. De Renzo D. Vetrènergetika. Moscow: Ènergoatomizdat Publ., 1982 (in Russ.).

3. Salamov O.M., Mamedov F.F., Samedova U.F. Prospects of Wind Energy Application in Azerbaijan. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*, 2010, no. 1 (81), pp.132–144 (in Eng.).

4. Tuchin V.A., Bondarcuk V.F., Rybaulin V.M. Mehanizm povorota lopastej vetrokolesa. Patent Russian Federation. RU 2282052 MKI6 F03D 7/02. 2004 (in Russ.).

5. Eleskin V.G., Lapochkin Yu.V. et al. Vetroagregat dlâ vetrâka. Patent Russian Federation. RU 2193688 MKI6 F03D 3/00, 3/02. 2001 (in Russ.).

6. Cheboksarov V.V., Cheboksarov V.V. Vetrodvigatel'. Patent Russian Federation. RU 2399791 MKI6 F03D 3/02, 3/06. 2010 (in Russ.).

7. Salamov O.M., Abdullaev A.I., Salamov A.A. Mehanizm dlâ povorota lopastej vetrokolesa. Položitel'noe rešenje predvaritel'noj èkspertizy Azerbajdžanskogo Komiteta po standartizacii, metrologii i patentnym delam po zaâvke. No a 2012 0009 MKI 6 3/02, 7/02, 7/06. 2012 (in Russ.).

8. Salamov O.M. Mehanizm dlâ povorota lopastej vetrokolesa. Položitel'noe rešenje predvaritel'noj èkspertizy Azerbajdžanskogo Komiteta po standartizacii, metrologii i patentnym delam po zaâvke # a 2012 0020 MKI 6 3/02, 7/02, 7/06. 2012 (in Russ.).

9. Couture T., Gagnon Y. An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. *Energy Policy*, 2010, vol. 38, no. 2, pp. 955–965 (in Eng.).

10. Mendonsa M. Feed-in Tariffs. Accelerating the Deployment of Renewable Energy. London: Earth Scan. 2007 (in Eng.).

11. Hirsh R.F. PURPA: The Spur to Competition and Utility Restructuring. *The Electricity Journal*, 1999, vol.12, issue 7, pp. 60–72 (in Eng.).

12. Abdullaev A.I., Salamov O.M., Salamov A.A. Puti optimizacii processov preobrazovaniâ ènergiû vetra v mehaničeskuû i êlektričeskuû ènergii. Proceedings of the National Conference: Perspektivy ispol'zovaniâ al'ternativnyh i vozobnovlâemyh istočnikov ènergii. Baku, 2011, pp. 41–43 (in Russ.).

13. Abdullaev A.I., Mirzoev G.I., Salamov A.A. Novoe konstruktivnoe rešenje mul'tiplikatorov vetroagregatov. Proceedings of the 80-th prof. I.A. Bahtiyarov Conference, Baku, 2008, pp. 5–11 (in Russ.).

14. Nadzhafov A.M. Poiskovoe konstruirovaniye mehaničeskogo privoda štangovyh nasosov. Baku: Èlm Publ., 2008 (in Russ.).

15. Ivanov M.N. Detali mašin. Moscow: Vysšaâ škola Publ., 1976 (in Russ.).

16. Chernyavski S.A., Ickovich G.M. et al. Kursovoe proektirovaniye detalej mašin. Moscow: Mašinostroenie Publ., 1979 (in Russ.).

17. Abdullaev A.I., Mamedov R.K. et al. Detali mašin i osnovy konstruirovaniâ. Baku: Èlm Publ., 2001 (in Russ.).

18. Feustel J., Helm S. Ausarbeitung baureifer Unterladen für GROVIAN (Verfasser F. Korber). *Ber. Kernforschungsanlage Jülich*, 1978, no. Conf. 27, pp. 299–312 (in Germ.).

Транслитерация по ISO 9:1995





УДК 697.1 (07)

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ С ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ НА БАЗЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

С.К. Абильдинова

Алматинский университет энергетики и связи
Казахстан 050013, Алматы, ул. Байтурсынова, 122
тел.: +7 702 167 5466; e-mail: saule18kz@mail.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.004

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

Рассмотрена работа моноблочной тригенерационной экспериментальной установки для энергоснабжения автономных объектов. В состав установки входят энергосиловой агрегат в виде дизель-генератора, геотермальные тепловые насосы как источники тепло и хладоснабжения, котел-утилизатор тепла выхлопных газов.

Компрессоры тепловых насосов имеют привод от вала дизельного двигателя посредством клиноременных передач. На предлагаемой установке энергоснабжение автономных потребителей может быть организовано в режимах моногенерации, простой и сложной когенерации, а также тригенерации.

Приведены результаты экспериментального исследования энергетических показателей установки, подтверждающие ее работоспособность в режиме сложной когенерации. Значения коэффициента преобразования энергии, полученные в ходе испытания тепловых насосов в составе тригенерационной установки, показывают энергетическую эффективность их работы для режима теплоснабжения. Экспериментально определены составляющие энергобаланса установки и состав выхлопных газов при различных уровнях нагрузки потребителя.

Ключевые слова: моноблочная тригенерационная установка, дизель-генератор, геотермальные тепловые насосы, котел-утилизатор выхлопных газов.

THE STUDY OF MODES OF ALTERNATIVE ENERGY SYSTEMS WITH HEAT PUMPS BASED ON DIESEL GENERATOR

S.K. Abildinova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications
A-124 Building, 126 Baitursynuly Str., Almaty, 050013 Kazakhstan
ph.: 8 (727) 292 07 72; e-mail: saule18kz@mail.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

The article deals with the monoblocked trigeneration experimental plant for power supply of autonomic objects. The power plant consists of power unit in the form of a diesel generator, geothermal heat pumps as sources of heat and cold supply, heat recovery boiler of exhaust heat.

The heat pump compressors are driven from the shaft of the diesel engine through a V-belt transmission. On the proposed installation, the energy supply of autonomic consumers can be organized in monogenic, simple and complex cogeneration and trigeneration modes.

The article also demonstrates the results of experimental study of power plant characteristics, confirming its performance in complex cogeneration mode.



The values of the energy conversion factor, obtained during testing of heat pumps in the composition of trigeneration plants, show the energy efficiency of their work for the heating mode. The author experimentally identifies the components of the energy balance, and then the composition of the exhaust gases at different levels of the load.

Key words: monoblocked trigeneration plant, diesel generator, geothermal heat pumps, heat recovery boiler of exhaust heat.



Абильдинова Сауле Куанбековна
Saule K. Abildinova

Сведения об авторе: доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика» Алма-тинского университета энергетики и связи, Республика Казахстан.

Образование: КазГУ, физический факультет.

Область научных интересов: теплоэнергетика, низкотемпературные процессы и установки; тепловые насосы с электроприводом и приводом от тепловых двигателей; теплонасосные технологии в автономных и централизованных системах теплоснабжения.

Публикации: 23, в том числе в междуна-родных научных журналах.

Information about the author: As-sociate Professor of the Department "Industrial Power" of Almaty University of Power Engineering and Telecommunica-tions.

Education: The Kazakh state Univer-sity, physics faculty.

Research area: heat-and-power engineering; low temperature processes and installations; energy-heat pumps with electrically drive heat engines; heat pump technology in autonomic and centralized heat supply systems.

Publications: 23, including in inter-national scientific journals.

Введение

Экономия и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), применение альтернативных и возобновляемых источников энергии, разработка и внедрение теплонасосных и комбинированных установок в системы тепло- и холо-снабжения объектов промышленного и гражданского строительства смогут значительно сократить потребление органического топлива.

Особенно перспективным представляется использование тепловых насосов в сочетании с системами на основе возобновляемых источников энергии ВИЭ [1,2]. Такие комбинированные системы теплоснабжения по степени взаимной интегри-рованности элементов теплонасосной системы и элементов систем на основе ВИЭ можно разделить на две категории:

1. Установки на основе сочетания ВИЭ с традиционными элементами теплонасосной установки ТНУ, в первую очередь для питания компрессора, как параллельно с сетью, так и самостоятельно (на основе стандартных выпус-каемых промышленностью компонентов).

2. Установки с использованием нетрадиционных компонентов, интегрированных в комплексные устройства с элементами ВИЭ и ТНУ.

Ко второй категории можно отнести тепло-насосные установки, имеющие в качестве низко-потенциального тепла геотермальные коллекторы и компрессоры, имеющие привод от вала двигателя ди-зель-генератора посредством клиноременных передач.

Методика эксперимента

В данной статье рассмотрена работа моноблочной тригенерационной экспериментальной установки, в состав которой входят два геотермальных тепловых насоса [3–5]. В качестве энергосилового агрегата применяется дизельный или газопоршневой (с искровым зажиганием) двигатель внутреннего сгорания (ДВС модели Kubota D905).

Химическая теплота топлива в двигателе час-тично преобразуется в механическую N_M , которая в виде вращающего момента передается непосредст-венно на вал асинхронного электрического генера-тора (ЭГ) и одновременно при помощи текстропной передачи на шкивы 2-х фреоновых компрессоров тепловых насосов ТН-1 и ТН-2 (фирмы производи-теля THERMO KING). Тепловые насосы ТН-1 и ТН-2 являются реверсируемыми и снабжены 4-х ходо-выми клапанами, которые позволяют изменять функции теплообменников тепловых насосов (кон-денсатор (К) теплового насоса становится испарите-лем (И), и наоборот, соответственно изменяется на-правление теплового потока на противоположное).

Работа теплонасосных установок, как показано на рисунке 1, может быть организована на базе двигате-ля внутреннего сгорания. Двигатель работает час-тично или полностью на привод компрессоров ТНУ. Для этого в экспериментальной установке дополни-тельно смонтированы два компрессора с приводом от вала двигателя посредством клиноременных пере-дач. Ведущий шкив передач установлен на валу электрогенератора по неподвижной посадке. Соеди-

нение валов двигателя и электрогенератора сохранено штатное. Ведущий шкив имеет два ручья под клиновой ремень. Ведомые шкивы, установленные

на валах компрессоров, одноручьевые и содержат электромагнитные муфты сцепления шкивов с валами компрессоров.

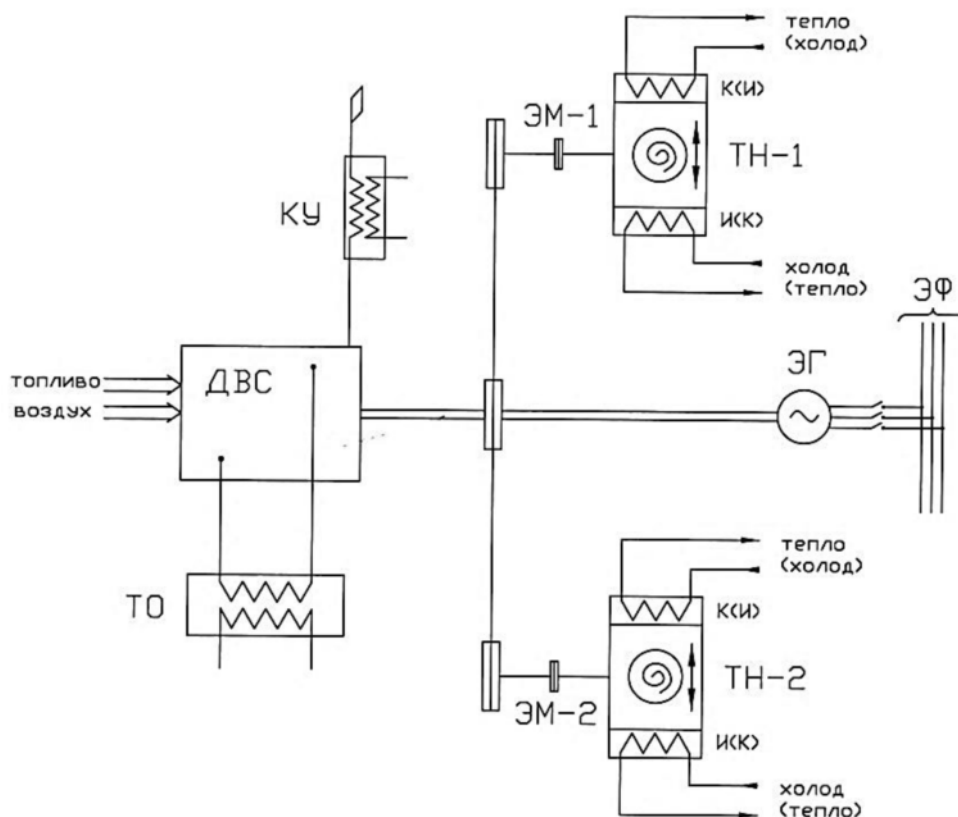


Рис. 1. Обобщенная техническая структура моноблочной тригенерационной установки (МТГУ):

ДВС – двигатель внутреннего сгорания, дизельный или газопоршневой;
ТО – теплообменник вода/вода системы охлаждения рубашки двигателя;

КУ – котел-утилизатор (газ/вода) тепла выхлопных газов;

ТН-1, ТН-2 – парокомпрессионные реверсируемые тепловые насосы с непосредственным (текстронным) механическим приводом от ДВС;

К – конденсатор; И – испаритель; ЭГ – электрический генератор; ЭФ – фидер электропитания

Fig. 1. Generalized technical structure of monoblock trigeneration plant (MTGP):

ДВС - gas or gas-operated internal combustion engine;

ТО - water/water heat exchanger of engine jacket cooling system;

КУ - gas/water recovery boiler of exhaust heat;

ТН-1, ТН-2 - reversible vapor compression heat pumps with direct (Textron) mechanical drive from internal combustion engine;

К - condenser; И - evaporator; ЭГ - electric generator; ЭФ - feeder power

Включение муфт сцепления осуществляется с электронного пульта управления посредством компьютера. Таким образом, двигатель установки может работать только на электрогенератор. При этом будет вырабатываться электрическая энергия $N_{\text{э}} = 6,5$ кВт и тепловая энергия $Q_{\text{т}} = 40$ кВт в результате утилизации тепла выходных газов, тепла системы охлаждения двигателя и работы двух тепловых насосов в составе тригенерационной установки. Этот режим работы установки характеризуется как моногенерационный.

Двигатель может работать на электрогенератор и на один из компрессоров. В этом случае будет вырабатываться электрическая энергия $N_{\text{э}} = 3,5$ кВт, тепловая энергия за счет утилизации тепла выходных газов и системы охлаждения двигателя, а также в теплонасосной установке в количестве $Q_{\text{тнв}} = 17,5$ кВт. В этом случае установка работает в режиме простой когенерации. Двигатель может работать на оба компрессора. В этом случае электрогенератор должен работать в холостом режиме, т. к. вся механическая энергия, вырабатываемая двигателем, будет расходоваться на привод компрессоров,

и будет вырабатываться только тепловая энергия, получаемая в теплонасосной установке и в результате утилизации тепла выходных газов и системы охлаждения двигателя. В этом случае установка работает в режиме сложной когенерации.

Таким образом, режим сложной когенерации (СКГ) с выработкой электрической и тепловой энергии осуществляется с включением геотермальных тепловых насосов. В качестве низкопотенциальных источников тепла для ТН использовалась водопроводная вода. Температура водопроводной воды поддерживалась близкой к значениям предполагаемых геотермальных источников тепла для сезонных условий г. Алматы с помощью холодильника, поскольку условия проведения экспериментов в исследовательской лаборатории учебного корпуса не позволяют монтаж геокolleкторов. В условиях реального объекта теплоснабжения от тепловых насосов предполагается монтаж геокolleкторов.

Установка производит электрическую энергию в необходимом количестве.

Образующаяся в ДВС теплота, за вычетом безвозвратных потерь, утилизируется в системе теплоснабжения тем же порядком, что и в простой когенерации.

В режиме СКГ предполагается, что количество механической энергии, отбираемой на генерацию электрической энергии, меньше максимальной мощности двигателя. Часть механической энергии затрачивается на привод компрессора теплового насоса (одного или двух при параллельной работе). Испаритель теплового насоса включен в гидравлический контур геокolleктора, конденсатор отдает тепло в систему теплоснабжения.

В частном случае электроэнергия не вырабатывается, а вся механическая энергия двигателя расходуеться только на привод компрессоров тепловых насосов.

Для приведения МГТУ в режим сложной когенерации осуществляются следующие операции:

- электромюфты тепловых насосов (одного или двух) включены;
- реверсивные клапаны тепловых насосов (одного или двух) включены в направлении отбора низкопотенциальной теплоты из геокolleктора и отдачи теплоты в систему теплоснабжения;
- теплообменники КУ, ТО и конденсатор теплового насоса включены в систему теплоснабжения;
- к шинам генератора (ЭГ) подключена электрическая нагрузка.

Теоретический анализ

На тригенерационной установке проведены экспериментальные исследования энергетических и экологических показателей МГТУ[5].

Целью исследований являлось экспериментальное определение составляющих энергобаланса прототипа установки и состава выхлопных газов при различных уровнях нагрузки, а также проверка работоспособности тепловых насосов в режиме производства тепловой энергии.

Исследуемые параметры необходимы для калибровки математических моделей и последующего анализа энергетической эффективности МГТУ, действующей в условиях реальной структуры энергопотребления. Такой анализ, в свою очередь, необходим для разработки обоснованного метода выбора энергооборудования и критериев оптимизации режимов работы.

В ходе экспериментов проводились измерения следующих параметров: расход топлива, расходы теплоносителей, температуры на входе/выходе ДВС, теплообменников и баков накопителей, выходного напряжения и тока.

Нагрузка на МГТУ производилась при помощи электрического котла (бойлера) с возможностью регулирования мощности (от 0 до 100 %).

Измерены расход топлива и теплоносителей в зависимости от времени проведения экспериментов. По измеренным данным расхода топлива построен график (в соответствии с рисунком 2), произведен расчет относительной энергетической эквивалентности топлива (при 100 % поступающей в дизельгенератор ДГ мощности).

Энергетический эквивалент топлива (100 % поступающей в ДГ мощности)

$$N_t = \frac{G_t \cdot Q_p}{3600}, \text{ кВт}, \quad (1)$$

где G_t – расход топлива за время Δt ; $G_{нн}$, $G_{кк}$ – показания расходомера топлива в начале и конце опыта:

$$G_t = \frac{G_{нн} - G_{кк}}{\Delta t}, \quad \frac{\text{кг}}{\text{с}}. \quad (2)$$

Заданная длительность 1 опыта $\Delta t = 120$ с, часовой расход топлива $G_t^{час} = G_t \cdot 3600, \quad \frac{\text{кг}}{\text{ч}}.$



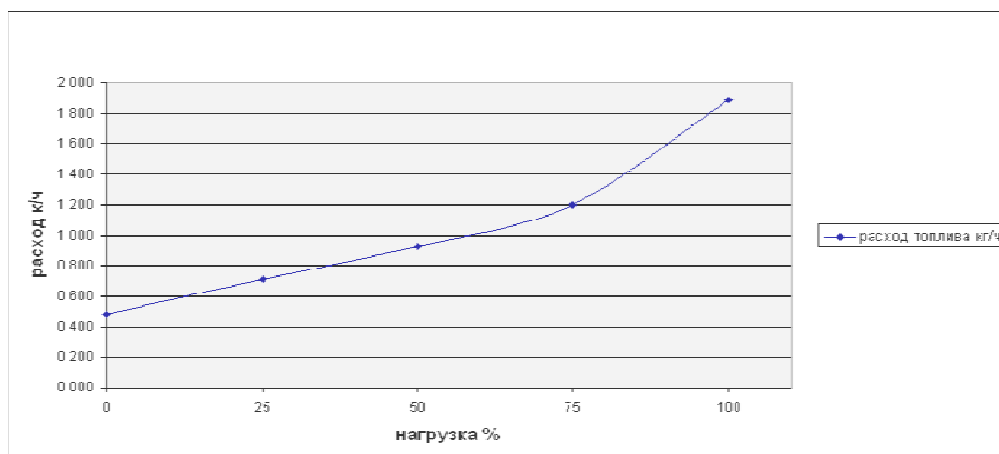


Рис. 2. Зависимость расхода топлива от нагрузки
Fig. 2. Dependence of fuel consumption on load

По данным показаний расходомеров топлива и счетчиков расхода теплоносителей были произведены расчеты тепловой энергии, полученной за счет утилизации теплоты выхлопных газов МТГУ. Теплота, переданная баку-аккумулятору от выхлопных газов в газо-водяном теплообменнике в результате снижения их температуры для каждого временного промежутка Δt ,

$$Q_{Gi}(t) = G_{Gi} \cdot C_{\text{г}} \cdot (t_{Gi}^{\text{вх}} - t_{Gi}^{\text{вых}}), \text{ кВт}, \quad (3)$$

где G_{Gi} – расходы газа на каждом временном участке, $t_{Gi}^{\text{вх}}$, $t_{Gi}^{\text{вых}}$ – температура газов на входе и выходе из газовой водяного теплообменника.

Тепловая энергия, отведенная в бак аккумулятор от рубашки охлаждения ДВС МТГУ,

$$Q_{\text{ГО}} = G^{\text{охл}} \cdot C_{\text{р}}^{\text{охл}} \cdot \Delta t^{\text{охл}}, \text{ кВт}, \quad (4)$$

где $G^{\text{охл}}$ – расход охлаждающей двигатель жидкости, $\Delta t^{\text{охл}}$ – разность температур охлаждающей жидкости на входе и выходе в двигатель.

Электрическая мощность трехцилиндрового дизель-генератора N_g рассчитана по формуле:

$$N_g = I_1 \cdot U_1 + I_2 \cdot U_2 + I_3 \cdot U_3, \text{ кВт}. \quad (5)$$

Количество выработанного тепла на ТНУ рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{ТНУ}} = \beta \cdot N_m \cdot \phi \cdot 3600, \text{ кВт}, \quad (6)$$

где N_m – механическая энергия, затраченная на привод вала дизель-генератора, а β – доля механической энергии, затрачиваемая на привод компрессора одного из двух ТНУ.

ϕ – коэффициент преобразования КОП ТНУ, который рассчитывается по формуле:

$$\phi = \frac{N_{\text{ТНУ}}^{\text{тепло}}}{\beta \cdot N_m}. \quad (7)$$

Результаты и их обсуждение

Расчет энергетических показателей МТГУ проведен согласно методике, изложенной в работе [5], результаты внесены в таблицу 1. По данным таблицы 1 построены графики на рисунке 5 в виде зависимостей энергетических показателей от нагрузки на ДВС.

Таблица 1

Данные по выработанной энергии

Table 1

Data generated power

Нагрузка %	Мощность топлива кВт	Электрическая мощность кВт	Тепловая энергия, полученная от рубашки ОЖ ДВС кВт	Тепловая энергия, полученная от котла утилизатора кВт	Затраты тепловой энергии на собственные нужды кВт	Потери тепловой энергии на радиацию и вибрацию кВт	Полезно использованная тепловая энергия кВт
0	5,67	0,00	3,02	1,17	0,88	0,56	4,22
25	8,39	1,46	3,91	1,52	0,88	0,57	6,94
50	10,91	2,92	4,31	2,05	0,88	0,70	9,33
75	14,17	4,48	5,05	2,85	0,88	0,82	12,47
100	22,31	5,87	9,73	4,72	0,88	0,97	20,46

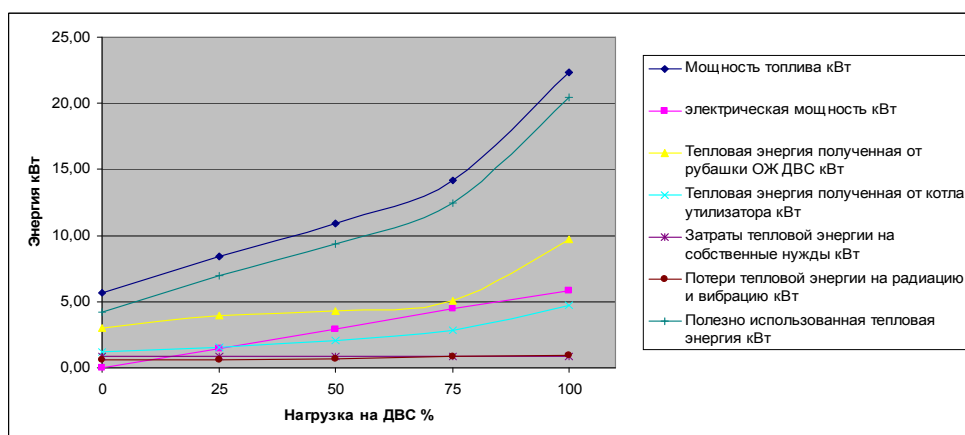


Рис. 3. Зависимость тепловой энергии и мощности от нагрузки
Fig. 3. Dependence of thermal energy and power on load

Проведены экспериментальные исследования экологических показателей МТГУ. Химический анализ уходящих газов ДВС был произведен при помощи прибора TESTO 350 xl – газоанализатор с возможностью определения содержания O_2 , CO , CO_2 , SO_2 , H_2 , а

также двух, трех и многоатомных газов, входящих в состав отработавших газов. Показания, снятые с газоанализатора, приведены в таблице 2, по данным таблицы были составлены графики (рисунок 4).

Состав выхлопных газов

Таблица 2

Composition of the exhaust gases

Table 2

Нагрузка	Содержание O_2 , %	Содержание CO_2 , %	Содержание CO , ppm	Содержание SO_2 , ppm	Содержание NO , ppm	Содержание NO_2 , ppm	Содержание NO_x , ppm	Содержание H_2 , ppm
0	17,1	2,8	219	7	144	51,8	197	27
25	15,62	3,92	137	5	261	34,2	297	24
50	13,14	5,75	82	7	384	22,6	407	18
75	11,1	7,34	107	9	399	22,4	378	16
100	5,14	11,7	424	0	401	10,7	413	51

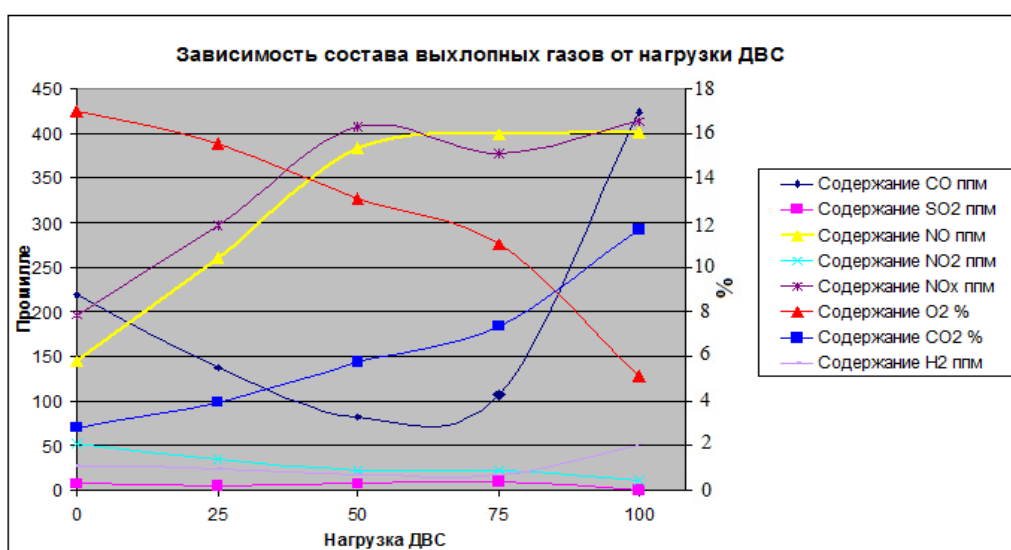


Рис. 4. Зависимость состава выхлопных газов от нагрузки ДВС
Fig. 4. Dependence of the exhaust gases composition from the internal combustion engine load

Проведено исследование энергетических характеристик тепловых насосов в режиме работы МТГУ «сложная когенерация».

Испытание тригенератора по определению тепло- или холодопроизводительности ТН проведено одновременно двумя независимыми методами.

Результаты испытаний считались приемлемыми при условии, если они отличаются друг от друга не более чем на 4 %.

За действительное значение тепло- и холодопроизводительности принято среднеарифметическое результатов двух испытаний, проведенных разными методами.

Испытания проходили при установившемся тепловом режиме, при котором все рабочие параметры остаются неизменными или изменяются в допустимых пределах. Установившийся режим поддерживался в течение не менее 90 мин. Из них расчетный участок, на котором проводят измерение и запись параметров, должен быть продолжительностью не менее 60 мин.

Заключение

Значения коэффициента преобразования энергии для отдельного теплового насоса ТН-1 в составе МТГУ находятся в диапазоне величин $2,75 < \mu < 3,61$, что отвечает представлениям об эффективности тепловых насосов, реализованных на других объектах. При этом в отдельном эксперименте тепловая мощность ТН-1 составила $N_{\text{ТНУ}}^{\text{тепло}} = 7,07$ кВт, а потребляемая электрическая мощность ТН-1 $N_{\text{м}} = 2,4$ кВт. Средневзвешенное значение коэффициента преобразования теплового насоса близко к 3,5, что подтверждает энергетическую эффективность принятых теплонасосных технологий для ТН с механическим приводом от двигателя внутреннего сгорания МТГУ.

Полученные во время испытания МТГУ экспериментальные данные и расчет энергетических и экологических показателей установки подтверждают ее работоспособность в режиме работы «сложная когенерация». Компрессионные тепловые насосы ТН-1 и ТН-2 могут работать с приводом от теплового двигателя в режимах производства тепловой энергии и холода.

Список литературы

1. Мукажанов В.Н., Абилюдинова С.К., Васильченко Л.Ю. О перспективах применения тепловых насосов в рамках программы эффективного использования альтернативных источников энергии и возобновляемых ресурсов

Республики Казахстан // Вестник АИЭС. 2008. №3. С. 21–25.

2. Харченко В.В., Чемяков В.В. Автономные комбинированные системы теплоснабжения с использованием геотермальной энергии. Труды 8-ой специализированной выставки и научно-практического семинара «Изделия и технологии двойного назначения. Диверсификация ОПК». М., 2007. С. 108–111.

3. Дворников В.А., Стояк В. В. Пути решения энергетических проблем сельских населенных пунктов // Вестник АУЭС. 2012. № 4 (19). С. 4–9.

4. Дворников В.А., Стояк В.В., Тулебаев Ж.А. Место и роль децентрализованной энергетики в энергоснабжении Казахстана, пути её реализации с помощью гибридных энергогенерирующих установок // Вестник АУЭС. 2014. № 2 (25). С. 4–12.

5. Поданев И.Е., Стояк В.В. Эксплуатация и промышленные испытания теплотехнологических установок и систем. Методические указания к лабораторным работам для магистрантов всех форм обучения специальности 6М071700 Теплоэнергетика Алматы: АУЭС, Часть I. 2011. 40 с.

References

1. Mukazhanov V.N., Abildinova S.K., Vasil'chenko L.Y. O perspektivah primeneniâ teplovyh nasosov v ramkah programmy éffektivnogo ispol'zovaniâ al'ternativnyh istochnikov énergii i vozovnovlâemyh resursov Respubliki Kazahstan. *Vestnik AIES*, 2008, no. 3, pp. 21–25 (in Russ.).

2. Harchenko V.V., Chemekov V.V. Avtonomnye kombinirovannye sistemy teplosnabzheniâ s ispol'zovaniem geotermal'noj énergii. Trudy 8 specializirovannoy vystavki i naučno-praktičeskogo seminarâ «Izdeliâ tehnologi i dvojnogo naznačeniâ. Diversifikaciâ OPK». Moscow, 2007, pp. 108–111 (in Russ.).

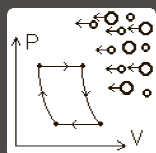
3. Dvornikov V.A., Stoyak V. V. Puti rešeniâ énergetičeskikh problem sel'skikh nase-lennyh punktov. *Vestnik AUÉS*, 2012, no. 4 (19), pp. 4–9 (in Russ.).

4. Dvornikov V.A., Stoyak V.V., Tulebaev Zh.A. Mesto i rol' decentralizovannoj énergetiki v énergosnabzhenii Kazahstana, puti eë realizacii s pomoš'û gibridnyh énerogeneriruûših ustanovok. *Vestnik AUÉS*, 2014, no. 2 (25), pp. 4–12 (in Russ.).

5. Podanев I.E., Stoyak V.V. Ékspluataciâ i promyšlennye ispytaniâ teplotehnologičeskikh ustanovok i sistem. Metodičeskie ukazaniâ k laboratornym rabotam dlâ magistrantov vseh form obučeniâ special'nosti 6M071700 Teploénergetika Almaty: AUÉS Publ., part I, 2011, 40 p (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995





ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

THERMODYNAMIC ANALYSIS

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АЭ

THERMODYNAMIC ANALYSIS OF BASIC
ENERGY GENERATION PROCESSING IN AE

Статья поступила в редакцию 27.03.15. Ред. рег. № 2213

The article has entered in publishing office 27.03.15. Ed. reg. No. 2213

УДК 631.1.004.18:636.22/28

**АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОГАЗОВОЙ
УСТАНОВКИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ОТБРОСНОЙ ТЕПЛОТЫ
ЭФФЛЮЕНТА**

Д.А. Ковалев¹, А.А. Ковалев¹, Ю.В. Караева², И.А. Трахунова²

¹ФГБНУ ВИЭСХ

Россия 109456, Москва, 1-й Вешняковский проезд, д. 2

тел.: (499) 171-13-72; e-mail: kovalev_da80@mail.ru

²КазНИЦ РАН

Россия 420111, Казань, ул. Лобачевского, 2/31, а/я 190

тел.: (843) 273-92-31; e-mail: julieenergy@list.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.005

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

В данной работе рассмотрена технология метанового брожения биоотходов с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента*. Для повышения энергетической эффективности биогазовой установки предложена технологическая схема с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента, которая позволяет использовать биогазовые установки в регионах с низкой среднегодовой температурой окружающего воздуха. На основании методики теплового и термодинамического анализа проведена сравнительная оценка энергетической эффективности двух биогазовых установок: традиционной и с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента. Ключевым аппаратом схемы является метантенк, поэтому представлен детальный расчет его теплового и энергетического КПД. Применение теплового насоса в системе теплоснабжения БГУ позволит увеличить тепловой КПД схемы с 39 % до 46 %, а энергетический КПД с 6 % до 31 %.

Ключевые слова: биогазовая установка, энергетическая эффективность, рекуперация отбросной теплоты эффлюента.

**ENERGY EFFICIENCY ANALYSIS OF A BIOGAS PLANT WITH HEAT RECOVERY
OF WASTE EFFLUENT HEAT**

D.A. Kovalev¹, A.A. Kovalev¹, Yu.V. Karaeva², I.A. Trakhunova²

* Жидкие и твердые продукты переработки биоотходов в метантенке [ГОСТ Р 52808 2007].



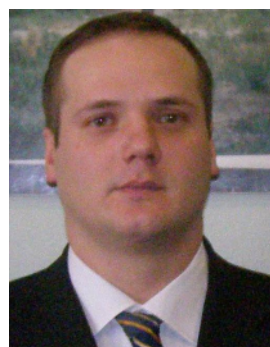
¹All-Russian Research Institute for Electrification of Agriculture
2, 1-st Veshnyakovskiy Str., Moscow, 109456 Russian Federation
ph.: (499) 171-13-72; e-mail: kovalev_da80@mail.ru

²KazanSC of RAS
2/31 Lobachevskiy Str., Kazan, 420111 Russian Federation
ph.: (843) 273-92-31; e-mail: julieenergy@list.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

The paper considers methane fermentation technology of bio waste fermentation with heat recovery of waste effluent heat. In order to improve the energy efficiency of a biogas plant the authors propose technological scheme of waste heat recovery effluent, which allows using biogas plants in regions with low average annual temperature. Based on the technique of thermal and thermodynamic analysis it is comparatively assessed the energy efficiency of two biogas plants: the traditional and the recovery of waste heat of the effluent. The paper presents a detailed calculation of digester thermal and energetic efficiency, because it is a key unit of the scheme of the apparatus. The use of heat pump in biogas plant heating system will increase the thermal efficiency of the scheme from 39% to 46%, and the exergy efficiency from 6% to 31%.

Keywords: biogas plant, energy efficiency, recovery of waste heat.



Ковалев Дмитрий
Александрович
Dmitry A. Kovalev

Сведения об авторе: канд. техн. наук, заведующий отделом биоэнергетики, охраны окружающей среды и нанотехнологий ФГБНУ ВИЭСХ.

Образование: Московский государственный индустриальный университет (МГИУ) 2003 г., инженер.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии; анаэробная переработка отходов животноводства, технические инновации в сельском хозяйстве и защите окружающей среды, производство биогаза из биомассы.

Публикации: 45.

Information about the author: PhD (technics), Head of the Department of Bioenergy, Environment and Nanotechnology of All-Russian Research Institute for Electrification of Agriculture (ARIEA).

Education: Moscow State Industrial University (MSIU) 2003, engineer.

Research area: renewable energy, anaerobic digestion of animal waste, technical innovations in agriculture and environmental protection, the production of biogas from biomass.

Publications: 45.



Ковалев Андрей
Александрович
Andrey A. Kovalev

Сведения об авторе: канд. техн. наук, старший научный сотрудник лаборатории биоэнергетических установок ФГБНУ ВИЭСХ.

Образование: Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ) 2009г., инженер.

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии; анаэробная переработка отходов животноводства, производство биогаза из биомассы, теплоэнергетические установки, тепломассообмен.

Публикации: 22.

Information about the author: PhD (technics), Senior Researcher of the Laboratory of Bioenergy Plants of All-Russian Research Institute for Electrification of Agriculture (ARIEA).

Education: Moscow State University of Railway Engineering (MIIT) 2009, engineer.

Research area: renewable energy, anaerobic digestion of animal waste, biogas production from biomass heat and power plants, heat and mass transfer.

Publications: 22.



Караева Юлия
Викторовна
Julia V. Karaeva

Сведения об авторе: канд. техн. наук, старший научный сотрудник лаборатории энергосберегающих технологий и перспективных источников энергии КазНЦ РАН.

Образование: Казанский государственный энергетический университет, специальность «Экономика и управление на предприятии (энергетика)» (2000–2005 гг.).

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии; математическое моделирование, гидродинамика, тепломассоперенос.

Публикации: 41.

Information about the author: PhD (technics), Senior Researcher of the Laboratory of Energy-Saving Technologies and Advanced Energy Sources, KazanSC of RAS.

Education: Kazan State Energy University, specialty "Economics and Management at Enterprise (energy)" (2000-2005).

Research area: renewable energy, mathematical modeling, hydrodynamics, heat and mass transfer.

Publications: 41.



Трахунова Ирина
Александровна
Irina A. Trakhunova

Сведения об авторе: младший научный сотрудник лаборатории энергосберегающих технологий и перспективных источников энергии КазНЦ РАН.

Образование: Казанский государственный технологический университет, специальность «Биотехнология» (2004–2009гг.), Исследовательский центр проблем энергетики КазНЦ РАН, аспирантура (2009–2012 гг.).

Область научных интересов: возобновляемые источники энергии; биогазовые установки, математическое моделирование, тепловой и эксергетический анализ.

Публикации: 22.

Information about the author: Junior Researcher of the Laboratory of Energy-Saving Technologies and Advanced Energy Sources, KazanSC of RAS.

Education: Kazan State Technological University, specialty "Biotechnology" (2004-2009), Research Center for Power Engineering Problems of the Russian Academy of Sciences, graduate school (2009-2012).

Research area: biogas plant, mathematical modeling, thermal and exergy analysis.

Publications: 22.

Введение

Основной причиной ограниченного применения биогазовых установок являются большие энергетические затраты на технологические нужды оборудования. Наиболее энергоемкий – процесс нагрева суточной дозы загрузки метантенка, на который идет около 95 % энергии, расходуемой на собственные нужды установки. Опыт применения систем подогрева субстрата в системах теплоснабжения биогазовых установок (БГУ) незначителен, а имеющиеся сведения в научно-технической литературе не позволяют создать эффективные энергосберегающие установки [1].

Для повышения эффективности БГУ предложена технологическая схема с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента, эффективность которой подтверждена на основании экспериментальных данных,

полученных в ФБГНУ ВИЭСХ на лабораторной установке [2, 3, 4, 5].

Объективная оценка степени энергетического совершенства любого технологического процесса или аппарата может быть сделана лишь на основе термодинамического анализа. Однако представленные в литературе методики [6–11] не учитывают технологические особенности производства биогаза. В работе предлагается порядок расчета энергетической эффективности биогазовой установки с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента.

Технологическая схема метанового брожения биоотходов

Рассмотрим технологические схемы получения биогаза из навоза, поступающего в количестве 25 тонн в сутки. Температурный режим термофиль-

ный (55°C). Гидравлическое время удержания 10 суток.

Рассмотрим наиболее распространенную технологическую схему получения биогаза (рис. 1). Технологический процесс осуществляется следующим образом. Органические отходы с животноводческого комплекса поступают в приемную емкость 1, а затем фекальным насосом 2 подаются в метантенк 3, где в

процессе анаэробной ферментации получают два первичных продукта: биогаз и эффлюент. Перемешивание в метантенке гидравлическое. Поддержание температуры технологического процесса осуществляется с помощью стационарного подогревателя 4. Из метантенка эффлюент самотеком поступает в отстойник 5, а образовавшийся биогаз подается в водогрейный котел 6.

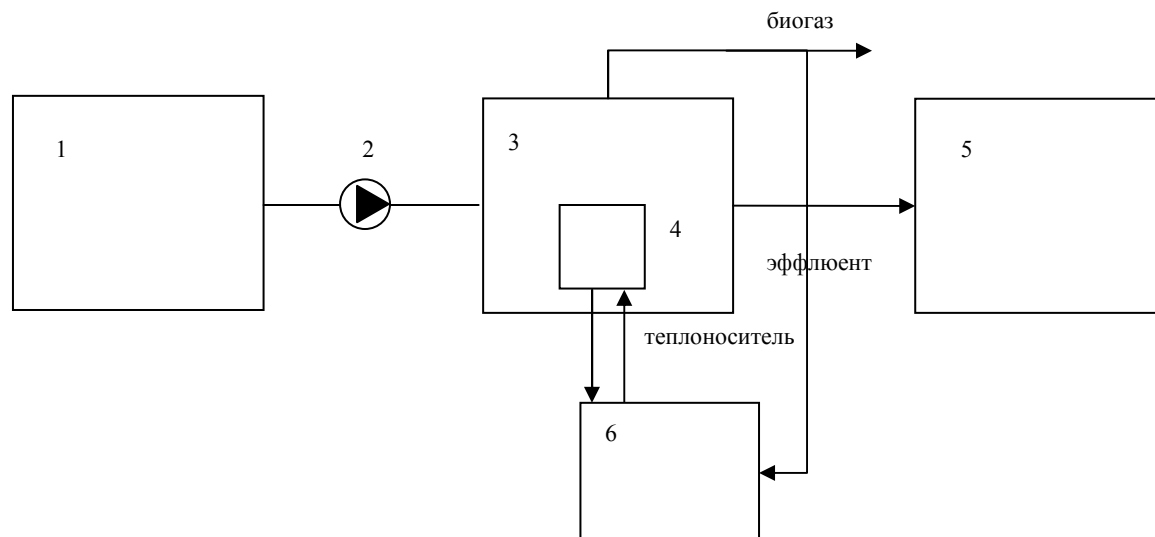


Рис. 1. Схема традиционной БГУ:

1 – приемная емкость; 2 – фекальный насос; 3 – метантенк; 4 – теплообменник в метантенке;
5 – отстойник эффлюента; 6 – водогрейный котел

Fig. 1. Scheme of the traditional biogas plant:

1 - receiving tank; 2 - pump; 3 - digester; 4 - heat exchanger in the digester; 5 – clarifier effluent; 6 – water heating boiler

На рис. 2 представлена предлагаемая БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эффлюента. Схема метанового брожения включает емкость предварительного нагрева поступающего с фермы субстрата 1 с смонтированным теплообменником 2, откуда фекальным насосом 10 органические отходы подаются в метантенк 11. В метантенке смонтирован теплообменник 12, поддерживающий температурный режим процесса метанового сбраживания. Перемешивание субстрата осуществляется гидравлическим способом с помощью циркуляционного насоса. Образовавшийся биогаз поступает в двигатель внутреннего сгорания (ДВС) 14. Теплота из блока утилизации

теплоты от ДВС, включающего теплообменный аппарат системы охлаждения двигателя 15 и экономайзер 16, используется для компенсации тепловых потерь через ограждающие поверхности метантенка. Эффлюент самотеком поступает в отстойник 8, в котором смонтирован теплообменник для отбора тепловой энергии 9. Теплообменник 9 посредством трубопроводов соединен с испарителем теплового насоса 6. В испарителе теплового насоса (ТНУ) происходит теплообмен между теплоносителем и низкопотенциальным хладагентом, который после повышения энергетического потенциала компрессором 5 направляется в конденсатор теплового насоса 4.

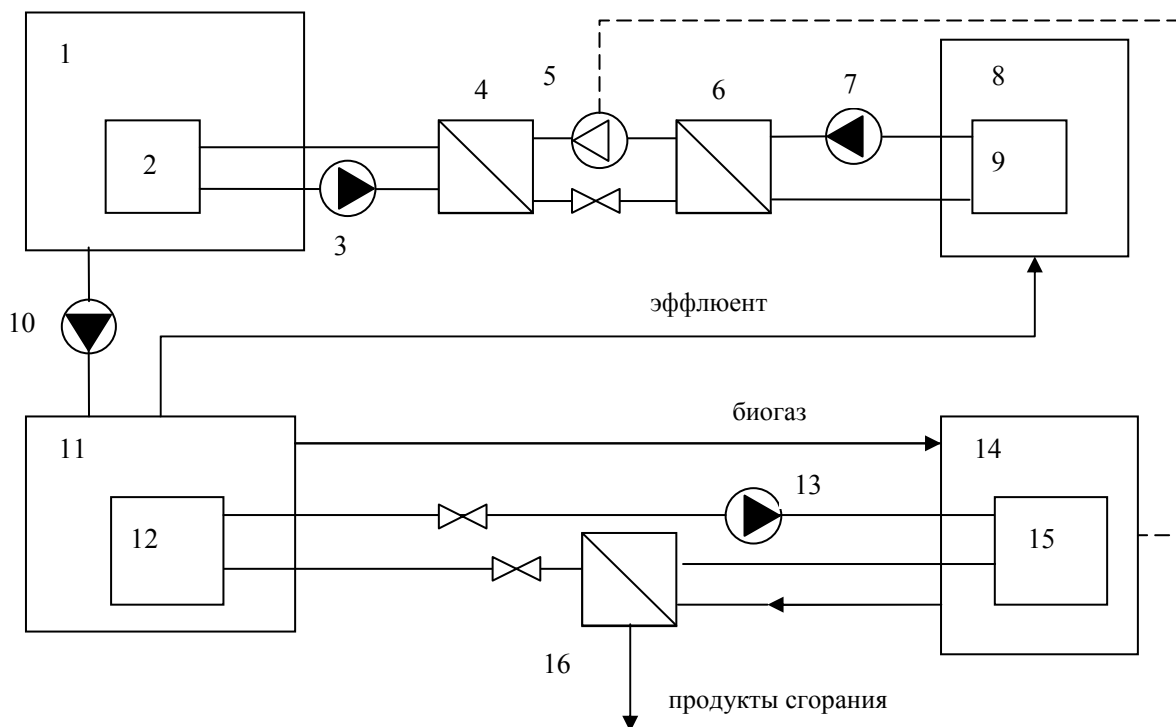


Рис. 2. Схема БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента:

1 – бак предварительного нагрева; 2 – теплообменник в баке предварительного нагрева (ТА 1); 3, 13 – насос циркуляции греющего теплоносителя; 4 – конденсатор теплового насоса; 5 – компрессор теплового насоса; 6 – испаритель теплового насоса; 7 – насос циркуляции охлаждающего теплоносителя; 8 – отстойник эфлюента; 9 – теплообменник в отстойнике эфлюента (ТА 2); 10 – фекальный насос; 11 – метантенк; 12 – теплообменник в метантенке; 14 – ДВС; 15 – теплообменный аппарат системы охлаждения ДВС (ТА 3); 16 – экономайзер (ТА 4)

Fig. 2. Scheme of the biogas plant with recovery of waste heat of the effluent:

1 - preheating tank; 2 - the heat exchanger in a preheating tank (TA 1); 3, 13 - circulation pump for the heating medium; 4 - condenser heat pump; 6 - heat pump evaporator; 7 - pump for circulating coolant cooling; 8 - clarifier effluent; 9 - heat exchanger in clarifier effluent (TA 2); 10 - pump; 11 - digester; 12 - heat exchanger in the digester; 14 - internal combustion engine; 15 - a heat exchanger cooling the internal combustion engine (TA 3); 16 - economizer (TA 4)

В конденсаторе теплового насоса 4 происходит теплообмен между высокопотенциальным хладагентом и греющим теплоносителем, который затем направляется в теплообменник емкости предварительного нагрева 2, где происходит теплообмен между греющим теплоносителем и инфлюентом*, в результате чего инфлюент нагревается до рабочей температуры процесса сбраживания и подается в метантенк 11. Образующийся в результате метаногенеза биогаз используется в ДВС 14 для привода электрогенератора и компрессионного теплового насоса.

Анализ энергетической эффективности технологической схемы производства биогаза проводился на основании методики теплового и термодинамического анализа.

Тепловой и эксергетический методы анализа технологических схем производства биогаза

Ключевым аппаратом схемы является метантенк, поэтому представим детальный расчет его теплового

и эксергетического КПД. Для этого определим площадь поверхности метантенка с плоским покрытием:

$$S_p = 2\pi r \cdot h + \pi r^2, \quad (1)$$

где r – радиус метантенка ($r = 3,5$ м); h – высота метантенка ($h = 7,5$ м).

Зададим коэффициент теплопередачи от субстрата в воздух $k_p = 0,2$ Вт/(м²·К) и теплоемкость субстрата $c_p = 4098$ Дж/кг·К. Показатель (темп) охлаждения органического субстрата m [12]

$$m = S_p k_p \tau_p / G_p c_p, \quad (2)$$

где G_p – масса субстрата в метантенке ($G_p = 250\,000$ кг); τ_p – продолжительность подогрева субстрата в метантенке ($\tau_p = 864\,000$ с).

Рассчитаем вероятную температуру субстрата t_x в метантенке по формуле [12]:

* Биоотходы, поступающие на обработку в метантенк

$$t_x = t_{o.c.p.} + (t_c'' - t_{o.c.p.}) / \exp(m), \quad (3)$$

где температура окружающей среды $t_{o.c.p.} = 4,1^\circ\text{C}$; температура субстрата на выходе из теплообменника $t_c'' = 55^\circ\text{C}$.

Средняя температура субстрата в метантенке за период подогрева $\tau_{\text{подогр}} [12]$

$$\bar{t}_{c.p.} = \frac{t_c'' - t_x \cdot \exp(-m)}{1 - \exp(-m)} - \frac{t_c'' - t_x}{m}. \quad (4)$$

Находим количество теплоты, необходимое для подогрева субстрата в метантенке от t_x до t_c'' (кДж) [12]:

$$Q_{\text{под}}^M = G_p c_p (t_c'' - t_x) 10^{-3}. \quad (5)$$

Определяем тепловые потери в окружающую среду, кВт:

$$q_{\text{пот}} = S_p k_p (\bar{t}_{c.p.} - t_{o.c.p.}) / 1000. \quad (6)$$

В традиционной БГУ дополнительно учтем потери, связанные с подогревом субстрата до температуры технологического режима, кВт:

$$q_{\text{пот}} = S_p k_p (\bar{t}_{c.p.} - t_{o.c.p.}) / 1000 + \frac{G_p c_p (t_c'' - 10)}{86400 \cdot 1000}. \quad (7)$$

Время, необходимое для подогрева субстрата в метантенке от вероятной температуры субстрата t_x до температуры t_c'' [12], с:

$$\tau_{\text{подогр}} = \frac{Q_{\text{под}}^M}{(i_v^{70} - i_v^{50}) g_{\text{вод}} - q_{\text{пот}}}, \quad (8)$$

где $g_{\text{вод}}$ – расход сетевой воды в подогревателе метантенка ($g_{\text{вод}} = 1,1$ кг/с для традиционной БГУ; $g_{\text{вод}} = 0,23$ кг/с для БГУ с рекуперацией отбросной теплоты); i_v^{70} – энтальпия сетевой воды при $t_v = 70^\circ\text{C}$ ($i_v^{70} = 293,4$ кДж/кг); i_v^{50} – энтальпия сетевой воды при $t_v = 50^\circ\text{C}$ ($i_v^{50} = 209,6$ кДж/кг).

Определим среднее количество теплоты, передаваемое субстрату в единицу времени в процессе его нагрева [12], кВт:

$$q_{\text{под1}} = \frac{Q_{\text{под}}^M}{\tau_{\text{подогр}}} + q_{\text{пот}}. \quad (9)$$

Тепловой КПД метантенка:

$$\eta_m = (q_{\text{под1}} - q_{\text{пот}}) / q_{\text{под1}}. \quad (10)$$

В традиционной схеме общий тепловой КПД равен КПД метантенка.

При проведении теплового и термодинамического анализа исследовались теплообменные аппараты в баке предварительного нагрева (ТА 1), в отстойнике (ТА 2), в метантенке, в системе охлаждения ДВС (ТА 3), а также метантенк, теплонасосная установка (ТНУ), ДВС и экономайзер (ТА 4). Поскольку через насосы, компрессоры, газгольдер проходят транзитные потоки энергии, потери энергии в которых минимальные (КПД составляет 99 %), они не оказывают влияния на КПД схемы и не учитываются при проведении теплового и термодинамического анализа.

Тепловой КПД БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента определялся по следующей формуле:

$$\eta = \frac{Q_{\text{от}}}{Q_{\text{пр}} + Q_{\text{эк}}}, \quad (11)$$

где $Q_{\text{от}}$ – теплота, вносимая с эфлюентом в отстойник, кВт; $Q_{\text{пр}}$ – теплота, вносимая с подогретым субстратом из бака предварительного нагрева, кВт; $Q_{\text{эк}}$ – теплота, вносимая с горячей водой из экономайзера, кВт.

Теплового анализа недостаточно для того, чтобы оценить энергетическую эффективность технологии метанового брожения. Эксергетический анализ тепловых потерь дополняет тепловой баланс, позволяя точнее оценить качественную картину энергетических потерь в технологической схеме.

Эксергетический метод термодинамического анализа технологической схемы производства биогаза

Определим эксергию, подводимую к метантенку. Химическая составляющая эксергии, кВт

$$E_{\text{М}}^{\text{хим}} = E_{\text{суб}}^{\text{хим}} - E_{\text{эф}}^{\text{хим}}. \quad (12)$$

Химическая эксергия, подводимая к метантенку с субстратом,

$$E_{\text{суб}}^{\text{хим}} = G_p Q_{\text{ст}} \omega'_{\text{суб.в}} / 86400, \quad (13)$$

где $Q_{\text{ст}}^{\text{н}}$ – низшая теплота сгорания сухого вещества в субстрате ($Q_{\text{ст}}^{\text{н}} = 19148 \text{ Дж/кг}$); $\omega'_{\text{сух.в}}$ – содержание сухого вещества в субстрате ($\omega'_{\text{сух.в}} = 0,05$).

Химическая эксергия, отводимая от метантенка с эффлюентом,

$$E_{\text{эф}}^{\text{хим}} = G_{\text{эф}} Q_{\text{ст}}^{\text{н}} \omega''_{\text{сух.в}}, \quad (14)$$

где $G_{\text{эф}}$ – расход эффлюента, кг/с; $Q_{\text{ст.эф}}^{\text{н}}$ – низшая теплота сгорания сухого вещества в эффлюенте ($Q_{\text{ст.эф}}^{\text{н}} = 12055 \text{ Дж/кг}$); $\omega''_{\text{сух.в}}$ – содержание сухого вещества в эффлюенте ($\omega''_{\text{сух.в}} = 0,035$).

Тепловая составляющая эксергии, подводимая к метантенку с водой (теплоносителем), кВт,

$$E_{\text{вод}}^{\text{тепл}} = E_{\text{вод}}^{\text{тепл}} - E_{\text{вод}}^{\text{тепл}}, \quad (15)$$

$$E_{\text{вод}}^{\text{тепл}} = g_{\text{вод}} c'_{\text{р.в}} \left(T'_{\text{вод}} - T_0 - T_0 \ln \frac{T'_{\text{вод}}}{T_0} \right) 10^{-3}, \quad (16)$$

где $c'_{\text{р.в}}$ – теплоемкость теплоносителя на входе, Дж/(кг·К); $T'_{\text{вод}}$ – температура теплоносителя в стационарном подогревателе на входе ($T'_{\text{вод}} = 343 \text{ К}$).

$$E_{\text{вод}}^{\text{тепл}} = g_{\text{вод}} c''_{\text{р.в}} \left(T''_{\text{вод}} - T_0 - T_0 \ln \frac{T''_{\text{вод}}}{T_0} \right) 10^{-3}, \quad (17)$$

где $c''_{\text{р.в}}$ – теплоемкость сетевой воды на выходе, Дж/(кг·К); $T''_{\text{вод}}$ – температура воды на выходе из стационарного подогревателя метантенка ($T''_{\text{вод}} = 323 \text{ К}$).

Мощность, подводимая к метантенку, составляет $N_{\text{М}}$.

Определяем сумму эксергий на входе в метантенк:

$$E_{\text{вх}}^{\text{М}} = E_{\text{М}}^{\text{хим}} + E_{\text{вод}}^{\text{тепл}} + N_{\text{М}}. \quad (18)$$

Определяем химическую эксергию, отводимую от метантенка с биогазом:

$$E_{\text{биогаз}}^{\text{хим}} = 0,975 \cdot G_{\text{бг}} \cdot Q_{\text{н}}^{\text{б}}, \quad (19)$$

где $Q_{\text{н}}^{\text{б}}$ – низшая теплота сгорания биогаза ($Q_{\text{н}}^{\text{б}} = 20000 \text{ Дж/кг}$); $G_{\text{бг}}$ – расход биогаза, кг/с.

$$G_{\text{бг}} = \frac{G_{\text{р}} \omega_{\text{сух.в}} \omega_{\text{орг.в}} \omega_{\text{беззол.в}} \eta_{\text{эф}}}{86400}, \quad (20)$$

где $\omega_{\text{сух.в}}$ – содержание сухого вещества в субстрате ($\omega_{\text{сух.в}} = 0,05$); $\omega_{\text{орг.в}}$ – содержание в сухом веществе органического вещества ($\omega_{\text{орг.в}} = 0,8$); $\omega_{\text{беззол.в}}$ – содержание беззольного вещества в органическом веществе ($\omega_{\text{беззол.в}} = 0,99$); $\eta_{\text{эф}}$ – эффективность процесса метанового брожения ($\eta_{\text{эф}} = 0,84$).

Таким образом, эксергия на выходе из метантенка $E_{\text{вых}}^{\text{М}} = E_{\text{биогаз}}^{\text{хим}}$.

Эксергетический КПД метантенка

$$\eta_{\text{М}} = \frac{E_{\text{вых}}^{\text{М}}}{E_{\text{вх}}^{\text{М}}}. \quad (21)$$

В традиционной БГУ положительным технологическим эффектом является подогрев сетевой воды и субстрата. Таким образом, эксергетический КПД определялся следующим образом:

$$\eta_{\text{ex}} = \frac{(E_{\text{суб}}^{\text{тепл}} - E_{\text{суб}}^{\text{тепл}}) + (E_{\text{вод}}^{\text{ТО}} - E_{\text{вод}}^{\text{ТО}})}{E_{\text{суб}}^{\text{хим}}}, \quad (22)$$

где $E_{\text{эф}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, подводимая в метантенк с субстратом, кВт; $E_{\text{эф}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, отводимая из метантенка с субстратом, кВт; $E_{\text{вод}}^{\text{ТО}}$ – тепловая эксергия, отводимая с горячей водой из водогрейного котла в теплообменный аппарат метантенка для поддержания температурного режима, кВт; $E_{\text{вод}}^{\text{ТО}}$ – тепловая эксергия, отводимая с водой из теплообменного аппарата метантенка, кВт.

В биогазовой установке с рекуперацией отбросной теплоты положительным технологическим эффектом является подогрев сетевой воды, охлаждение продуктов сгорания и эффлюента, а также получение электроэнергии. Таким образом, эксергетический КПД определялся следующим образом:

$$\eta_{\text{ex}} = \frac{(E_{\text{эф}}^{\text{тепл}} - E_{\text{эф}}^{\text{тепл}}) + (E_{\text{вод}}^{\text{ТО}} - E_{\text{вод}}^{\text{ТО}}) + (E_{\text{пр.сг}}^{\text{тепл}} - E_{\text{пр.сг}}^{\text{тепл}}) + E_{\text{эл}}}{E_{\text{суб}}^{\text{хим}}}, \quad (23)$$

где $E_{\text{эф}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, подводимая в отстойник с эффлюентом, кВт; $E_{\text{эф}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, отводимая из отстойника с эффлюентом, кВт; $E_{\text{вод}}^{\text{ТО}}$ – тепловая эксергия, отводимая из экономайзера с горячей водой, кВт; $E_{\text{вод}}^{\text{ТО}}$ – тепловая эксергия, подводимая с водой в теплообменник системы охлаждения ДВС, кВт; $E_{\text{пр.сг}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, подводимая к экономайзеру с продуктами сгорания, кВт; $E_{\text{пр.сг}}^{\text{тепл}}$ – тепловая эксергия, отводимая из экономайзера с продуктами сгорания, кВт.

Результаты

Результаты теплового анализа показали, что тепловой КПД метантенка в БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента равен 88 %. Тепловой КПД метантенка в традиционной БГУ в 2 раза мень-

ше, он составил 39 % (рис. 3). Следует отметить, что эксергетический КПД метантенка – основного аппарата в технологии производства биогаза – при рекуперации отбросной теплоты эфлюента увеличивается на 14 % (с 40 % до 54 %).

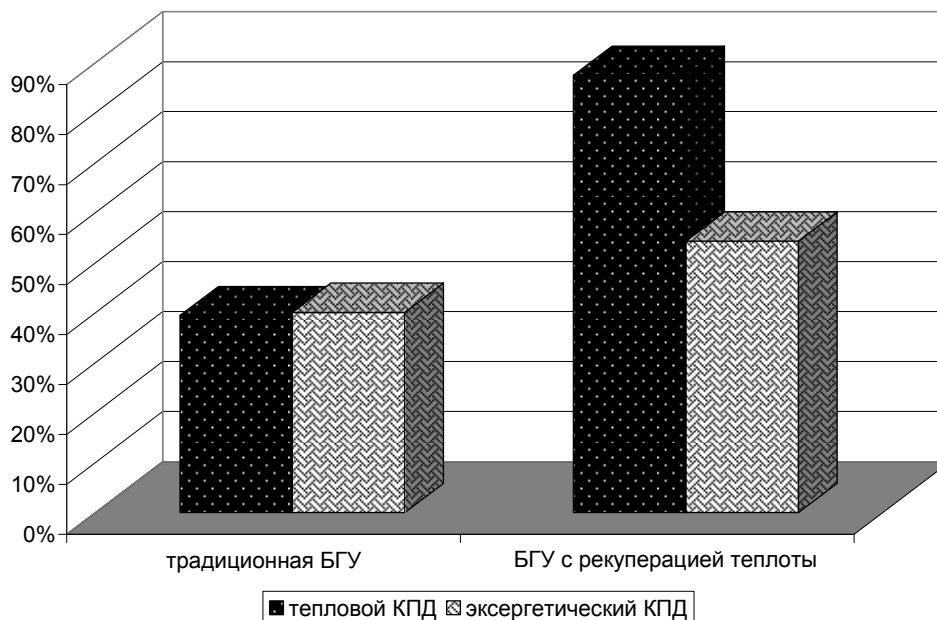


Рис. 3. Энергетическая эффективность метантенка

Fig. 3. The energy efficiency of the digester

Результаты теплового и эксергетического расчета для БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента представлены на рис. 4.

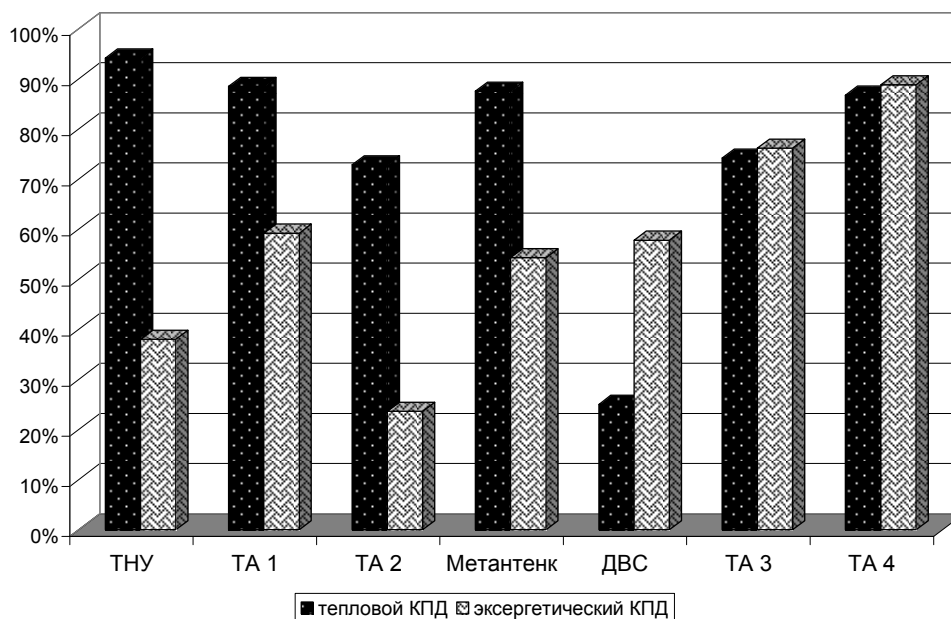


Рис. 4. КПД аппаратов БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента

Fig. 4. The efficiency of the apparatus of a biogas plant with recovery of waste heat of the effluent

Энергетическая эффективность рассмотренных установок представлена на рис. 5. Тепловой анализ работы БГУ показал, что количество подводимой теплоты для компенсации собственных нужд установки в

традиционной схеме составило 92,18 кВт, а в схеме с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента 131,45 кВт применительно к ферме на 400 голов КРС.

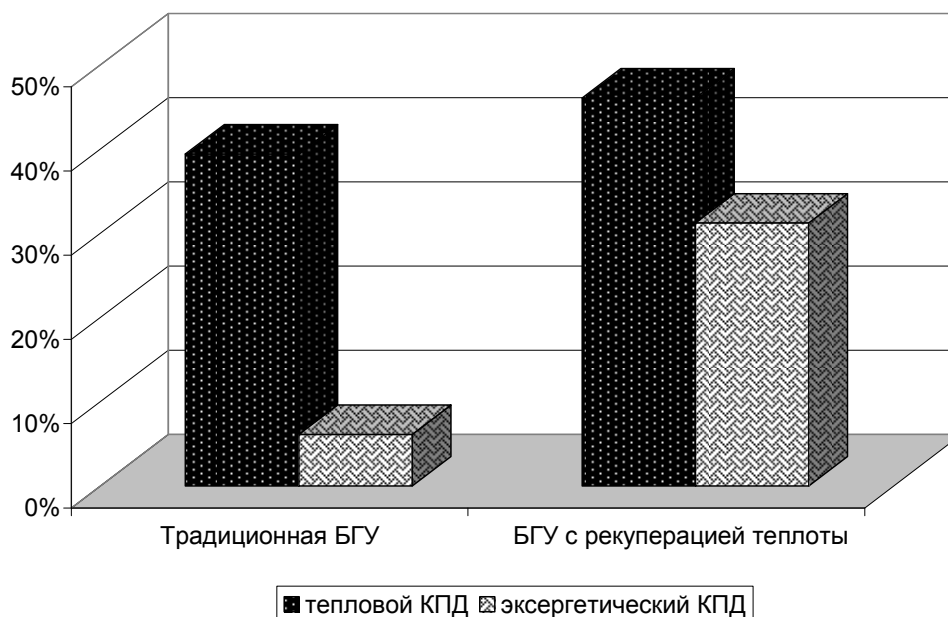


Рис. 5. Энергетическая эффективность БГУ
Fig. 5. The energy efficiency of a biogas plant

Тепловой КПД первой схемы составил 39 %, а второй схемы 46 %. Следует отметить, что обе схемы после запуска метантенка будут полностью покрывать свои потребности в энергии, однако, для регионов со среднегодовыми температурами окружающего воздуха ниже рассматриваемой, традиционная биогазовая установка требует подвода дополнительной тепловой энергии для ее функционирования. Термодинамический анализ показал, что схема производства биогаза с рекуперацией тепловой энергии является более эффективной, так как ее эксергетический КПД составляет 31 %, т. е. в 5 раз выше, чем в традиционной БГУ.

Заключение

Для повышения энергетической эффективности биогазовой установки предложена технологическая схема с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента, которая позволяет использовать биогазовые установки в регионах с низкой среднегодовой температурой окружающего воздуха.

Тепловой КПД традиционной БГУ составил 39 %, а БГУ с рекуперацией отбросной теплоты эфлюента 46 %. Следует отметить, что использование вторичных энергоресурсов при производстве биогаза позволит полностью покрывать свои потребности в энергии.

Применение теплового насоса в системе теплоснабжения БГУ позволяет увеличить эксергетический КПД схемы в целом с 6 % до 31 %.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки России, идентификационный номер RFMEFI60714X0024

Список литературы

1. Арбузова Е.В., Щеклеин С.Е. К проблеме энергетической эффективности биогазовых технологий в климатических условиях России // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAE). 2011. № 7. С. 129–134.
2. Ковалев А.А. Повышение энергетической эффективности биогазовых установок: дис. ... канд. техн. наук. М., 2014. 119 с.
3. Ковалев А.А., Ковалев Д.А., Харченко В.В. Система теплоснабжения биогазовой установки блочно-модульной конструкции с использованием рекуперации теплоты эфлюента для фермы на 400 голов КРС // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAE). 2013. № 5. С. 61–67.
4. Ковалев А.А., Харченко В.В. Показатели работы тепловых насосов компрессионного и абсорбционного

типа в системе теплоснабжения биогазовой установки // Вестник ВИЭСХ. 2012. Т. 3, № 8. С. 30–33.

5. Ковалев А.А. Энергонезависимая установка для переработки органических отходов животноводства // Вестник ВИЭСХ. 2013. № 2 (11). С. 66–70.

6. Basrawi F., Yamada T., Nakanishi K. Effect of ambient temperature on the energy balance of anaerobic digestion plants // Journal of environment and engineering. 2010. Vol. 5, № 3. P. 526–538.

7. Dikici A. Energy and Exergy Analysis of Biogas Reactor Which Used Different Organic Manure Aided Solar Energy, Heat Controlling and Phase Change Material // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2011. Vol. 5, №12. P. 1909–1916.

8. Sallustio L., Sciubba E. Energy Recovery from Biomass: Process Simulation and Second Law Analysis of an Anaerobic Digester Coupled with an Internal Combustion Engine // International Journal of Thermodynamics. 2013. Vol. 16, Issue 3. P. 145–154.

9. Агабабов В.С., Байдакова Ю.О., Захарова А.О., Смирнова У.И. О возможности применения разностного метода эксергетического анализа для определения эффективности внедрения энергосберегающего мероприятия // Энергосбережение и водоподготовка. 2009. № 5 (61). С. 63–65.

10. Мазуренко А.С., Денисова А.Е., Климчук А.А., Нго Минь Хиеу, Котов П.А. Эксергетические характеристики биогазовых установок // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. Т. 1, № 8 (67). С. 7–12.

11. Parsapour A. Biogas Production System as an “Upcycler”. Exergy Analysis and Economic Evaluation: M.sci. thesis. Linköping, Sweden, 2012. 52 p.

12. Назмеев Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС. М.: Издательство МЭИ, 2002. 612 с.

References

1. Arbuzova E.V., Sheklein S.E. K probleme ènergetičeskoj èffektivnosti biogazovyh tehnologij v klimatičeskih usloviâh Rossii. *International Scientific Journal for Al'ternativnaâ ènergetika i èkologiâ* (IS-JAEE), 2011, no. 7, pp. 129–134 (in Russ.).

2. Kovalev A.A. Povyšenie ènergetičeskoj èffektivnosti biogazovyh ustanovok: PhD Summary. Moscow, 2014. 119 p. (in Russ.).

3. Kovalev A.A., Kovalev D.A., Harchenko V.V. Sistema teplosnabženiâ biogazovoj ustanovki bločno-modul'noj konstrukcii s ispol'zovanie rekuperacii teploty èfflûenta dlâ fermy na 400 golov KRS. *International Scientific Journal “Al'ternativnaâ ènergetika i èkologiâ”* (ISJAEE), 2013, no. 5, pp. 61–67 (in Russ.).

4. Kovalev A.A., Harchenko V.V. Pokazateli raboty teplovyh nasosov kompressionnogo i absorbcionnogo tipa v sisteme teplosnabženiâ biogazovoj ustanovki. *Vestnik VIÈSH*, 2012, vol. 3, no. 8, pp. 30–33 (in Russ.).

5. Kovalev A.A. Ènergonezavisimaâ ustanovka dlâ pererabotki organičeskih othodov životnovodstva. *Vestnik VIÈSH*, 2013, no. 2 (11), pp. 66–70 (in Russ.).

6. Basrawi F., Yamada T., Nakanishi K. Effect of ambient temperature on the energy balance of anaerobic digestion plants. *Journal of environment and engineering*, 2010, vol. 5, no. 3, pp. 526–538 (in Eng.).

7. Dikici A. Energy and Exergy Analysis of Biogas Reactor Which Used Different Organic Manure Aided Solar Energy, Heat Controlling and Phase Change Material. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2011, vol. 5, no. 12, pp. 1909–1916 (in Eng.).

8. Sallustio L., Sciubba E. Energy Recovery from Biomass: Process Simulation and Second Law Analysis of an Anaerobic Digester Coupled with an Internal Combustion Engine. *International Journal of Thermodynamics*, 2013, vol. 16, issue 3, pp. 145–154 (in Eng.).

9. Agababov V.S., Baidakova Yu.O., Zaharova A.O., Smirnova U.I. O vozmožnosti primeneniâ raznostnogo metoda èksergetičeskogo analiza dlâ opredeleniâ èffektivnosti vnedreniâ ènergoberegaùšego meropriâtiâ. *Ènergobereženie i vodopodgotovka*, 2009, vol. 5 (61), pp. 63–65 (in Russ.).

10. Mazurenko A.S., Denisova A.E., Klimchuk A.A., Ngo Min' Hieu, Kotov P.A. Èksergetičeskie harakteristiki biogazovyh ustanovok. *Vostočno-Evropejskij žurnal perezovyh tehnologij*, 2014, vol. 1, no. 8(67). pp. 7-12 (in Eng.).

11. Parsapour A. Biogas Production System as an “Upcycler”. Exergy Analysis and Economic Evaluation: M. sci. thesis. Linköping, Sweden, 2012, 52 p. (in Eng.).

12. Nazmeev Yu.G. Mazutnye hozâjstva TÈS. Moscow: Izdatel'stvo MÈI Publ., 2002, 612 p (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995





АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСЕЙ В ХЛАДОНЕ 113 ДО И ПОСЛЕ АДсорбЦИОННОЙ ОЧИСТКИ

В.В. Самонин, М.Л. Подвязников, Е.Д. Хрылова, Е.А. Спиридонова

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)
Россия 190013, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 26
e-mail: samonin@lti-gti.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.006

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

В работе проводится анализ качественного и количественного содержания примесей в хладоне 113 и иллюстрируется возможность его сорбционной очистки от примесей различной химической природы с использованием сорбционных методов. Подобный подход характеризуется высокими показателями с позиций ресурсосбережения и экологии. В качестве адсорбентов в работе использовались активный уголь и цеолиты различного строения. Проведенные исследования показали возможность снижения содержания примесей в целевом продукте до норм, соответствующих товарному продукту. Показано, что наибольший эффект комплексной очистки хладона от примесей при использовании микропористых сорбирующих материалов достигается применением цеолита NaX, отличающегося наибольшим из промышленно выпускаемых цеолитов размером входов в поры.

Ключевые слова: хладон, примеси, очистка, адсорбция, адсорбенты, активный уголь, цеолиты.

ANALYSIS OF THE CONTENT OF IMPURITIES IN THE FREON 113 BEFORE AND AFTER ADSORPTION PURIFICATION

V.V. Samonin, M.L. Podvyaznikov, E.D. Hrylova, E.A. Spiridonova

St. Petersburg State Technological Institute (technical university),
26 Moscow Ave., Saint-Petersburg, 190013 Russian Federation
e-mail: samonin@lti-gti.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

The article analyses the qualitative and quantitative content of impurities in the Freon 113 and illustrates the sorption purification from impurities of different chemical nature using sorption methods. This approach is characterized by high indicators from the standpoint of resource saving and ecology. The authors of this article use active carbon and zeolites with different structures as adsorbents. Studies have shown that the impurities content reducing in the target product to the standards of the relevant commodity one is possible, and that the greatest effect of integrated treatment of the Freon from impurities, when using microporous sorbent material, is achieved by the use of zeolite NaX, which has the largest size of the entrances to the pores of the commercially available zeolites.

Keywords: freon impurities, purification, adsorption, adsorbents, active carbon, zeolites.





Самонин Вячеслав
Викторович
Vyacheslav V. Samonin

Сведения об авторе: д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой химической технологии материалов и изделий сорбционной техники СПбГТИ(ТУ).

Образование: СПбГТИ(ТУ).

Область научных интересов: поверхностные явления, адсорбция, хроматография, ионный обмен; методы очистки сточных вод, анализ воды, загрязнение окружающей среды, контроль за загрязнениями, безопасность и жизнеобеспечение человека в условиях космического полета.

Публикации: 326.

Information about the author: PhD, DSc (Technical Sciences), Professor, Head of the Department of Chemical Technology of Materials and Products Sorption Technique (SITSPR).

Education: SITSPR.

Research area: surface phenomena, adsorption, chromatography, ion exchange, waste water treatment, water analysis, pollution environment; pollution control, safety and livelihood of human space flight.

Publications: 326.



Подвязников Михаил Львович
Michael L. Podvyaznikov

Сведения об авторе: д-р техн. наук, профессор кафедры химической технологии материалов и изделий сорбционной техники СПбГТИ(ТУ).

Образование: СПбГТИ(ТУ).

Область научных интересов: физическая химия, поверхностные явления, адсорбция, хроматография.

Публикации: 132.

Information about the author: PhD, DSc (Technical Sciences), Professor of Department of Chemical Technology of Materials and Products Sorption Technique (SITSPR).

Education: SITSPR.

Research area: physical chemistry, surface phenomena, adsorption, chromatography.

Publications: 132.



Хрылова Елена Дмитриевна
Elena D. Hrylova

Сведения об авторе: заведующий учебной лабораторией кафедры химической технологии материалов и изделий сорбционной техники СПбГТИ(ТУ)

Образование: СПбГТИ(ТУ).

Область научных интересов: поверхностные явления, адсорбция, ионный обмен, химическая технология, анализ газовых и жидких сред.

Публикации: 23.

Information about the author: Head of educational laboratory, Department of Chemical Technology of Materials and Products Sorption technique SITSPR.

Education: SITSPR.

Research area: surface phenomena, adsorption, ion exchange, chemical technology, analysis of gases and liquids

Publications: 23.



Спиридонова Елена
Анатольевна
Elena A. Spiridonova

Сведения об авторе: канд. техн. наук, доцент кафедры химической технологии материалов и изделий сорбционной техники СПбГТИ(ТУ).

Образование: СПбГТИ(ТУ).

Область научных интересов: поверхностные явления, адсорбция, хроматография, ионный обмен, химическая технология, химическая промышленность; сточные воды, их очистка и использование, качество воды.

Публикации: 90.

Information about the author: PhD, Associate Professor, Department of Chemical Technology of materials and products sorption technique SITSPR.

Education: SITSPR.

Research area: surface phenomena, adsorption, chromatography, ion exchange, chemical technology, chemical industry; waste water treatment and their use, water quality.

Publications: 90.

Введение

Отработанный хладон после очистки может с успехом использоваться для прямой цели, например в

холодильной технике, что определяет уровень содержащихся в нем примесей. Однако, даже при значительном снижении примесей во фреоне до необхо-

димого по техническим нормам уровня, некоторые из них характеризуются достаточно высокой токсичностью [1]. Содержание их может быть существенно снижено при использовании сорбционных методов очистки [2]. Наиболее часто для данной цели применяются сорбирующие материалы, отличающиеся высокой характеристической энергией адсорбции, такие как цеолиты и активные угли. Характеристическая энергия адсорбции, свойственная цеолитам (30–50 кДж/моль), несколько выше аналогичной характеристики активных углей даже газового типа (23–25 кДж/моль) [3]. Однако строение активных углей, представленное углеродными сетками циклически полимеризованного углерода, способствует повышению сродства активной поверхности углеродных адсорбентов, обусловленного высокой дисперсионной составляющей [4].

В настоящей работе анализируется возможность удаления из отработанного фреона примесей широкого спектра. Качественный и количественный анализ примесей проводился с использованием методов хромато-масс-спектрометрического анализа. Большое внимание уделяется анализу вопроса, какой ад-

сорбент: активный уголь или неорганический адсорбент (цеолит) – наиболее перспективен для эффективной очистки хладона от примесей различной химической природы.

Методики, используемые в работе

Процесс адсорбционной очистки проводился в статических условиях, при температуре 20 °С, соотношении адсорбента и хладона $T : Ж = 1 : 5$, время контакта составляло 3 часа, при постоянном встряхивании на лабораторном встряхивателе. Содержание примесей определялось хромато-масс-спектрометрическим методом. В работе было исследовано 4 смеси:

1. исходный, загрязненный хладон 113;
2. материал, очищенный на активном угле AR 1;
3. материал, очищенный на цеолите NaX;
4. материал, очищенный на цеолите NaA.

В процессе анализа было выявлено 13 основных компонентов в исследованном материале. Время выхода (удерживания) 8-и наиболее представительных веществ приведено в таблице 1.

Таблица 1

Время удерживания основных примесных компонентов

Table 1

The retention time of the major impurity components

№	Диапазон времени выхода, мин	Вещества
1	3,786 - 3,789	F 114 (C ₂ F ₄ Br ₂)
2	3,849- 3,857	HCl
3	3,968 - 3,972	COFCl
4	4,019 - 4,023	F 12 (CF ₂ CCl ₂)
5	4,169 - 4,172	F 123 (CF ₃ CCl ₂ H)
6	4,384 - 4,386	F 113 (CF ₂ ClCFCl ₂)
7	5,622 - 5,625	F 122 (CF ₂ ClCCl ₂ H)
8	6,414 - 6,416	F 112 (CFCl ₂ CFCl ₂)

Обсуждение полученных результатов

В результате проведения эксперимента получены хроматограммы 4-х исследованных образцов, представленных на рисунках 1–4.

Как ясно видно на приведенных графиках, процесс очистки на цеолитах и активных углях приводит к значительному удалению из хладона 113 примес-

ных компонентов. Подробный анализ диаграмм приведен в таблице 2. Из имеющихся данных и обобщенных результатов, представленных на рис. 5, видно, что при очистке наблюдается пропорциональное снижение концентрации практически всех компонентов при использовании различных по пористой структуре и, особенно, по химической природе адсорбентов (активный уголь и цеолиты).

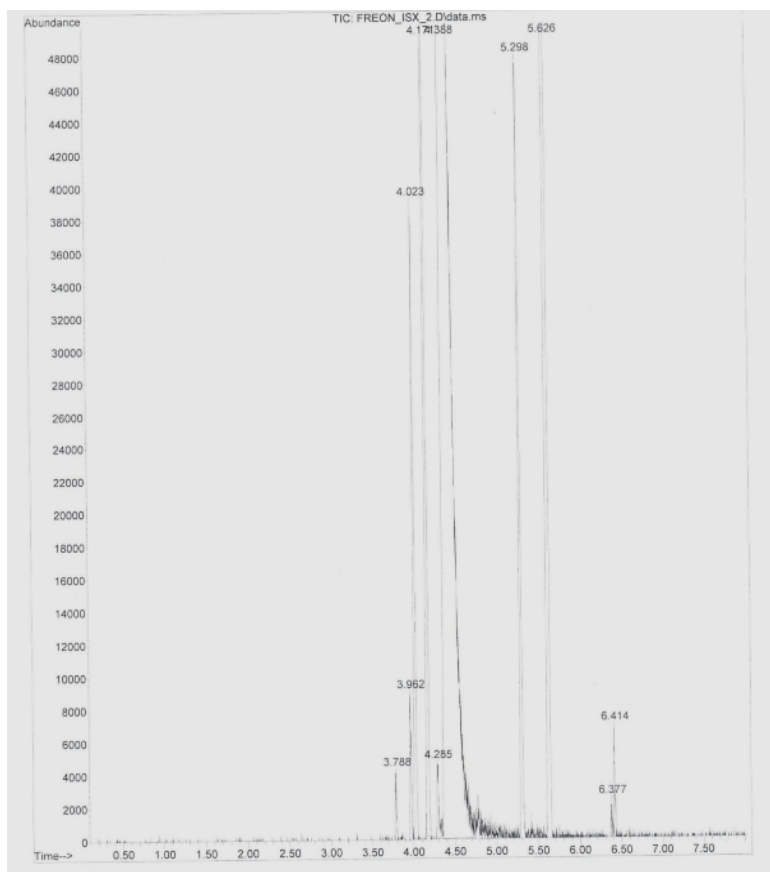


Рис. 1. Характеристика
исходного хладона
Fig. 1. Original Freon
characteristics

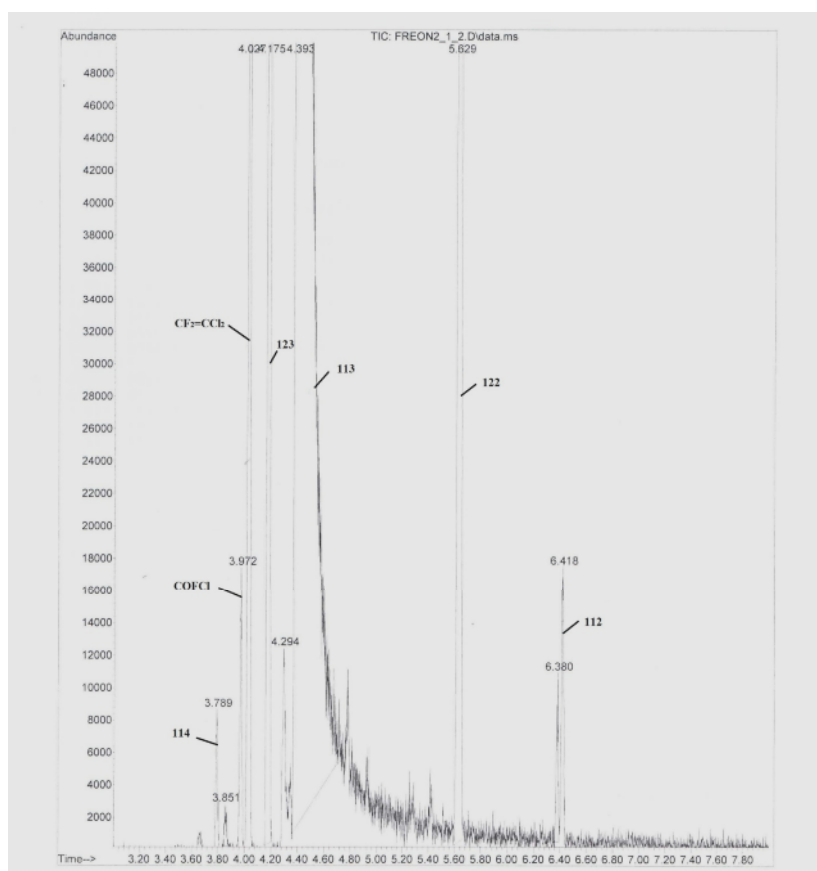


Рис. 2. Характеристика
хладона после очистки
на цеолите NaX
Fig. 2. Freon characteristics
after purification on zeolite NaX



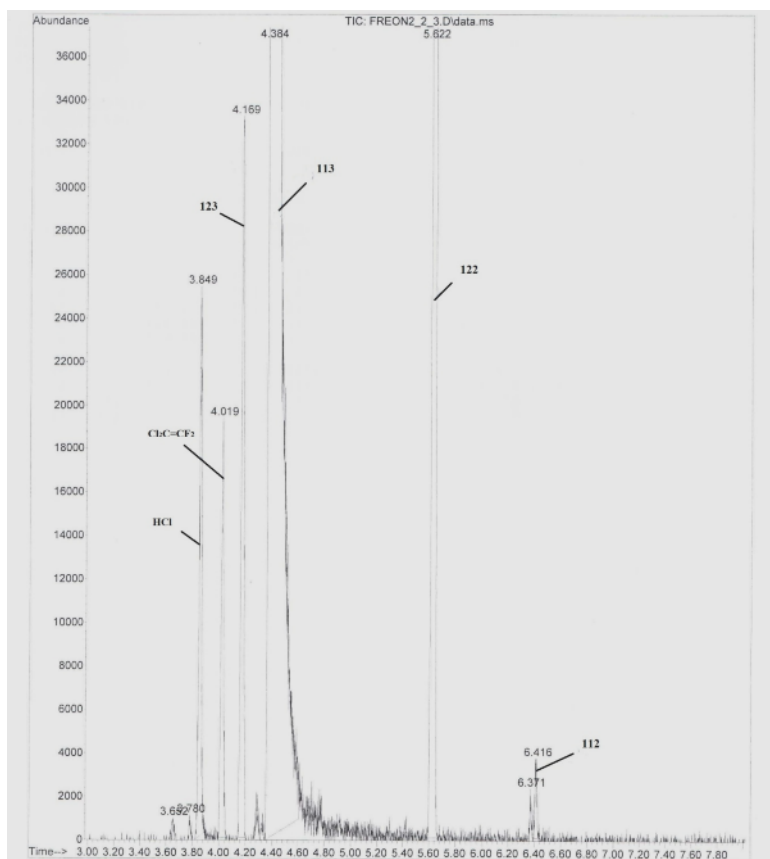


Рис. 3. Характеристика хладона после очистки на цеолите NaA
Fig. 3. Freon characteristics after purification on zeolite NaA

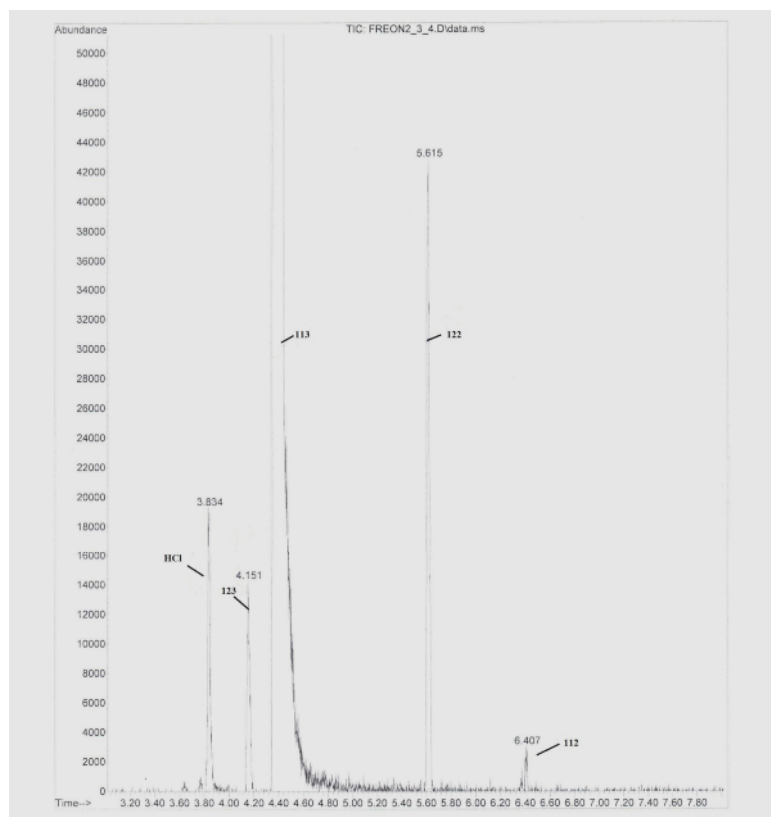


Рис. 4. Характеристика хладона после очистки на активном угле AR1
Fig. 4. Freon characteristics after purification on active carbon AR1

Наиболее ярко это выражено для компонентов, содержащихся в виде примеси в значительных концентрациях (F12, F123 и F122). Однако для COFCl, F114 и HCl такая зависимость не наблюдается. По всей вероятности, данное явление связано с особен-

ностью механизма (химизма) протекания данных процессов сорбционного поглощения компонентов. Что касается хлористоводородной кислоты, то ее присутствие в хладоне 113 отмечается в количестве, превышающем ее исходное содержание.

Таблица 2

Содержание компонентов в анализируемом веществе, % масс

Table 2

The components content in the analyzed substance, % mass

№	Время выхода, мин Исх. / АУ AR1 / NaX / NaA	Вещество примеси	Исх. хладон	АУ	NaA	NaX
1	3,786 / нет / 3,789 / 3,780	F 114	0,006	-	-	0,002
2	3,857 / 3,834 / 3,851 / 3,849	HCl	0,001	0,009	0,011	0,001
3	нет / 3,968 / 3,972 / нет	COFCl	0,011	-	-	0,004
4	4,023 / 4,024 / 4,027 / 4,019	F 12	0,054	-	0,009	0,026
5	4,172 / 4,151 / 4,175 / 4,169	F 123	0,092	0,007	0,017	0,049
6	4,386 / 4,370 / 4,393 / 4,384	F 113	99,469	99,960	99,863	99,672
7	5,625 / 5,615 / 5,629 / 5,622	F 122	0,340	0,022	0,098	0,234
8	6,414 / 6,407 / 6,418 / 6,416	F 112	0,009	0,001	0,001	0,005

Наибольшее ее количество отмечается в случае использования в качестве адсорбентов поглотителей активного угля и цеолита NaA. Видимо, использование для очистки хладона 113 от примесей активного угля приводит к частичному разложению хладона на развитой углеродной поверхности с образованием соляной кислоты. Применение цеолита NaA также не приводит к получению хладона 113, характеризующегося низким содержанием соляной кислоты. Возможно, такой эффект связан с низким значением входа в поры цеолита (0,4 нм), что в значительной степени затрудняет процесс сорбционного поглоще-

ния молекулы соляной кислоты цеолитом данного типа. При этом на поверхности микрокристаллов цеолита протекает процесс деструкции компонентов смеси с образованием хлористого водорода, который, как отмечалось выше, не поглощается или очень плохо поглощается данным цеолитом. Применение цеолита марки NaX способствует наиболее эффективной очистке хладона 113 от хлористоводородной кислоты, вследствие больших размеров входов в поры (0,9 нм) цеолита данного типа, что позволяет с успехом адсорбировать ее в случае образования в больших полостях цеолита.

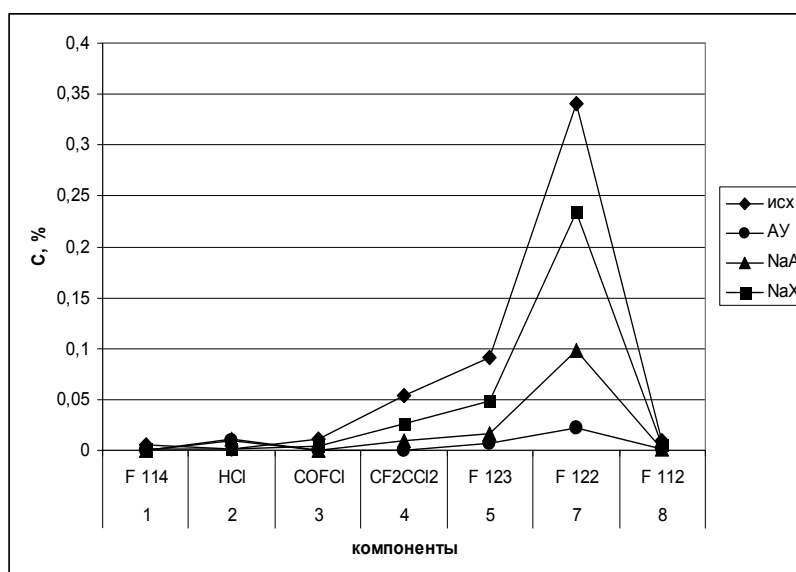


Рис. 5. Глубина очистки фреона 113 от загрязняющих компонентов
Fig. 5. The depth of cleaning Freon 113 from contaminations

Закключение

Использование микропористых сорбирующих материалов позволяет осуществлять эффективную очистку отработанных хладонов от загрязняющих примесей до требуемых по нормативам характеристик.

Применение активных углей и цеолитов, характеризующихся малыми размерами входов в поры, не позволяет осуществить эффективную очистку хладона в связи с наблюдающейся деструкцией хладона с образованием соляной кислоты.

Наибольший эффект комплексной очистки хладона от примесей достигается применением цеолита NaX, отличающегося наибольшим из промышленно выпускаемых цеолитов размером входов в поры.

Список литературы

1. Бунчук Ю.П., Мельник Ю.И., Потапович Л.П., Хрипков А.В. Аналитический обзор альтернативных средств-заменителей хладона 113 на операциях обезжиривания деталей и узлов РКТ, контактирующих с жидким кислородом // Наука и инновации. 2012. Т. 8, № 4. С. 10–17.

2. Цветков О.Б. Холодильные агенты. СПб.: СПбГУНиПТ, 2004. 216 с.

3. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984. 512 с.

4. Фенелонов В.Б. Пористый углерод. Новосибирск: Институт катализа СО РАН, 1995. 518 с.

References

1. Bunchuk Yu.P., Melnik Yu.I., Potapovich L.P., Hripkov A.V. Analitičeskij obzor al'ternativnyh sredstv-zamenitelej hladona -113 na operaciâh obežžirivaniâ detalej i uzlov RKT, kontaktiruûših s židkim kislorodom. *Nauka i innovacii*, 2012, vol. 8, no. 4. pp. 10-17 (in Russ.).

2. Tsvetkov O.B. Holodil'nye agenty. St. Petersburg: SPbGUNiPT Publ., 2004, 216 p. (in Russ.).

3. Keltsev N.V. Osnovy adsorbcionnoj tehniki. Moscow: Himiâ Publ., 1984, 512 p. (in Russ.).

4. Fenelonov V.B. Poristyj uglerod. Novosibirsk: Institut kataliza Siberian Branch of RAS Publ., 1995, 518 p. (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995



АКЦИЯ «АРХИВНЫЕ НОМЕРА 2000–2013»:

**Научно-технический центр «ТАТА»
предлагает приобрести архивные номера журналов**

1. Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAEE) (2000-2013);
2. Международный научный журнал «Письма в «АЭЭ» (№ 1, 2014);
3. Международный научный журнал «Космонавтика» (№ 1, 2011; № 1-2 и № 3-4, 2012);
4. Международный научный журнал «Фундаментальная и прикладная физика» (№ 1, 2012)
5. Международный научный журнал «История оружия и военное искусство» (№ 1-2, 2012).

стоимость одного номера – 360 руб. (почтовые расходы на территории РФ включены);
стоимость 6 номеров (любых) – 1 860 руб. (почтовые расходы на территории РФ включены);
стоимость 12 номеров (любых) – 3 000 руб. (почтовые расходы на территории РФ включены).

количество журналов ограничено!

по вопросам приобретения обращаться по тел.: 8(831-30)6-31-07
e-mail: p.maximova@hydrogen.ru
(Максимова Полина Александровна)





НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

NANOTECHNOLOGY FOR RENEWABLE ENERGY

Статья поступила в редакцию 27.03.15. Ред. пер. № 2212

The article has entered in publishing office 27.03.15. Ed. reg. No. 2212

УДК 538.945

ДИНАМИКА РЕЗИСТИВНОГО СОСТОЯНИЯ Y-ВТСП В НЕСТАЦИОНАРНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

И.М. Голев¹, О.В. Калядин², А.В. Сергеев²

¹ВУНЦ ВВС Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина
Россия 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А
e-mail: imgol@rambler.ru

²ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет
Россия 394026, г. Воронеж, Московский проспект, 14
e-mail: kaljadin@gmail.com
e-mail: sergeev-av@bk.ru

doi: 10.15518/isjaee.2015.05.007

Заключение совета рецензентов: 30.03.15 Заключение совета экспертов: 03.04.15 Принято к публикации: 08.04.15

В статье приводятся результаты исследований объемных керамических высокотемпературных сверхпроводников, находящихся в резистивном состоянии. В качестве объекта исследований используются металлооксиды Y-Ba-Cu-O, полученные по технологии двухстадийного твердофазного синтеза, различающиеся плотностью и объемом межгранулярной среды. С использованием резистивного метода проведены исследования диссипативных процессов, возникающих за счет вязкого движения вихрей в объеме сверхпроводника и в тонком приповерхностном слое. Выявлен гистерезисный характер сопротивления гранулированного сверхпроводника в резистивном состоянии при изменении внешнего магнитного поля, определяющийся реальной макроструктурой металлооксидов. Показано, что малое переменное магнитное поле в зависимости от частоты оказывает существенное и неоднозначное влияние на сопротивление ВТСП в резистивном состоянии, что обусловлено перераспределением вихрей магнитного потока со слабых центров пиннинга (из межгранулярной среды) на более сильные центры (в гранулы). Продемонстрирована возможность применения резистивного метода для изучения тонких физических процессов при проникновении магнитного потока в гранулированные сверхпроводники: наблюдения скачков потока, изучения динамики вихревой решетки и, в частности, выявления влияния реальной кристаллической структуры на захват магнитного потока.

Ключевые слова: исследование, образец, резистивное состояние, вихрь, магнитное поле, проникновение, диссипация, контакт, сопротивление.

THE Y-HTSC RESISTIVE STATE DYNAMICS IN THE NON STATIONARY MAGNETIC FIELD

I.M. Golev¹, O.V. Kalyadin², A.V. Sergeev²

Military Training and Scientific Center of Air Forces "Air Force Academy n.a. N.Y. Zhukovskiy and Y.A. Gagarin"
54 A Staryi Bolshevikiy Str., Voronezh, 394064 Russian Federation
e-mail: imgol@rambler.ru
Voronezh State Technical University
14 Moscow Ave., Voronezh, 394026 Russian Federation
e-mail: kaljadin@gmail.com
e-mail: sergeev-av@bk.ru

Referred 30 March 2015 Received in revised form 3 April 2015 Accepted 8 April 2015

The paper carries out the research on the bulk ceramic high-temperature superconductors in resistive state and analyses two physical situations: dissipative motion of magnetic flux vortices throughout the whole sample, and localised in a thin near-surface layer. Hysteresis character of granular superconductor resistance in resistive state in case of change of external magnetic field has been detected. It is shown that a small alternating magnetic field ambiguously influences the resistance of HTSC in resistive state depending on the frequency due to the redistribution of magnetic flux vortices from weak pinning centres (from intergranular medium) to stronger centres (to granules).

Key words: research, sample, resistive state, vortex, magnetic field, penetration, dissipation, contact, resistance.



Голев Игорь Михайлович
Igor M. Golev

Сведения об авторе: д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор ВУНЦ ВВС Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина, кафедра физики и химии.

Образование: Воронежский политехнический институт (1980).

Область научных интересов: малополевая электродинамика и динамика резистивного состояния сверхпроводников, кинетические свойства углеродных наноструктур.

Публикации: более 120 статей, 8 патентов, индекс Хирша – 3.

Author information: Dr. Sci. (Physics and Mathematics), Associate Professor of Military Training and Scientific Center of Air Forces "Air Force Academy n.a. N.Y. Zhukovskiy and Y.A. Gagarin", Department of Physics and Chemistry, imgol@rambler.ru

Education: Voronezh Polytechnic Institute (1980).

Research area: electrodynamics and dynamics of the resistive state of superconductors, kinetic properties of carbon nanostructures.

Publications: more than 120 articles, 8 patents, h-index – 3.



Калядин Олег Витальевич
Oleg V. Kalyadin

Сведения об авторе: канд. физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет, кафедра физики твердого тела.

Образование: Воронежский государственный технический университет (2005).

Область научных интересов: физика низких температур, сверхпроводимость.

Публикации: 14 статей, автор 1 патента, индекс Хирша – 2.

Author information: PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, FSBEI HPE Voronezh State Technical University, Department of Solid State Physics.

Education: Voronezh State Technical University (2008).

Research area: high-temperature superconductivity, superconductors in external magnetic fields.

Publications: 14 articles, 1 patent, h-index – 2.



Сергеев Александр Викторович
Alexander V. Sergeev

Сведения об авторе: аспирант ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет, кафедра физики твердого тела.

Образование: Воронежский государственный технический университет (2013).

Область научных интересов: высокотемпературная сверхпроводимость, резистивное состояние высокотемпературных сверхпроводников.

Публикации: 1 статья, 1 патента.

Information about the author: post-graduate student of FSBEI HPE Voronezh State Technical University, Department of Solid State Physics.

Education: Voronezh State Technical University (2013).

Main research interests: high-temperature superconductivity, the resistive state of high-temperature superconductors.

Publications: 1 article, 1 patent.

Введение

До настоящего времени технические приложения высокотемпературной сверхпроводимости остаются в

основном на уровне проектов и опытных образцов. Современные объемные керамические высокотемпературные сверхпроводящие материалы не находят широкого технического применения по ряду причин,

в частности, из-за их неудовлетворительных механических свойств, неоднородности кристаллического строения, многофазности, деградации свойств с течением времени, отсутствия универсальных технологий получения материалов с изначально заданными свойствами. В то же время недостаточно изучены свойства таких материалов в условиях внешних воздействий, характерных для функционирования элементов реальных низкотемпературных устройств (постоянные и переменные электрические и магнитные поля, нестабильность температурного режима и т.д.). Учитывая перспективы возможного практического использования высокотемпературной сверхпроводимости в энергетике, электронике, приборостроении, актуальной задачей и вместе с тем серьезной научной проблемой является комплексное изучение их электрофизических и магнитных свойств [1, 2].

Методика эксперимента

В данной работе проводилось изучение динамики вихревой решетки в условиях резистивного состояния. В качестве объекта исследования использовались высокотемпературные сверхпроводники состава Y-Ba-Cu-O, полученные по двухстадийной керамической технологии: синтез и отжиг в течение 6 часов при температуре 950 °С. Использовались образцы, размером 20×4×2 мм³, полученные при разном давлении компактирования: 10 (партия № 1); 15 (партия № 2) и 20 МПа (партия № 3). Образцы имели плотность 3,4; 4,2 и 4,5 г/см³ для партий 1, 2, 3 соответственно. Температуры сверхпроводящего перехода керамик всех партий ~ 92÷93 К.

Полученные ВТСП Y-Ba-Cu-O представляют собой гетерогенную систему, состоящую из гранул с сильной сверхпроводимостью и межгранульной среды, обладающей слабой сверхпроводимостью. Наличие хаотически расположенных монокристаллических гранул, слабо связанных между собой, приводит к тому, что критический ток керамического образца определяется предельным током, протекающим между зернами, т.е. межгранульным критическим током [3–6]. Значение этого тока оказывается на несколько порядков меньше, чем критическая плотность внутригранульного тока.

В качестве метода исследований в данной работе был выбран резистивный. При пропускании постоянного транспортного тока через образец измерялось значение падения напряжения на нем. Сам образец находился в условиях воздействия внешнего постоянного магнитного поля B_e или же суперпозиции полей: постоянного B_e и малого переменного $b(t) = b_0 \sin(\omega t)$, – ориентированных перпендикулярно большей грани образца и направлению протекания транспортного тока. В экспериментах большое внимание уделялось постоянству развертки во времени магнитного поля B_e . Скорость его ввода во всех экспериментах составляла 0,3 мТл/с. Все измерения проводились при

температуре жидкого азота. Падение напряжения на образце измерялось с чувствительностью 10^{-8} В.

Для изучения динамики вихревой решетки в гранулированных сверхпроводниках моделировались две физические ситуации: переход в резистивное состояние всего образца и формирование локального резистивного состояния в приконтактном слое ВТСП. С этой целью были проведены две серии экспериментов.

В первой, в качестве схемы подачи тока и съема напряжения, использовалась традиционная четырехточечная схема. В этом случае практически полностью было устранено влияние параметров контактов на результаты измерений, и можно было в чистом виде измерять сопротивление сверхпроводящего образца в зависимости от изменяющихся внешних условий (температура, плотность тока, напряженность магнитного поля).

Во второй серии измерений использовалась трехточечная схема измерения, позволяющая проводить изучение резистивного состояния, локализованного в тонком приповерхностном слое, вблизи электрического контакта. Контакты такого типа представляют собой систему нормальный металл – сверхпроводник, и физические процессы, протекающие в ней, существенно сложнее, чем в системе омических контактов для несверхпроводящих материалов. На рис. 1 показан отдельный точечный зонд, находящийся в контакте с плоской поверхностью сверхпроводника полубесконечного объема.

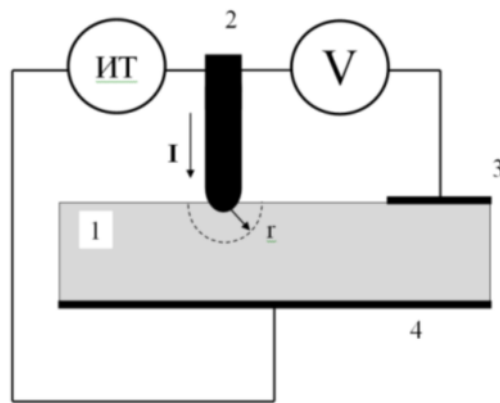


Рис. 1. Трехточечная схема измерений электрического сопротивления: 1 – образец сверхпроводника; 2 – измерительный зонд с радиусом полусферы r_s ; 3 – дополнительный омический контакт; 4 – собирающий омический контакт

Fig. 1. Three-point scheme of electrical resistance measurements:

1 - superconductor sample; 2 - measuring probe with hemisphere radius r_s ; 3 - additional ohmic contact; 4 - collecting ohmic contact

В случае, когда сверхпроводник находится в мейснеровском состоянии, то напряжение, измеряемое вольтметром, (U_3) определяется собственным омическим сопротивлением измерительного зонда R_3 ,

измерительному току I , создаваемому источником тока (ИТ).

$$U_3 = IR_3. \quad (1)$$

В случае, когда сверхпроводник помещен в магнитное поле, превышающее первое критическое, в его объеме существуют вихри магнитного поля. Если плотность тока, протекающего через приконтактную область СП под измерительным зондом в виде полушеры радиусом r , равная $j = \frac{I}{2\pi r^2}$, превышает значение критической плотности тока сверхпроводника j_c , то в этом объеме возникает резистивное состояние. Напряжение на измерительном зонде относительно точки в объеме сверхпроводника расположенной в приконтактной области на расстоянии от поверхности зонда

$$U(r) = IR_3 + \frac{I\rho(r-r_3)}{2\pi rr_3}, \quad (2)$$

где ρ – удельное сопротивление сверхпроводника, находящегося в резистивном состоянии; r_3 – радиус сферического наконечника зонда.

Важно отметить, что в случае если толщина области СП равна, например, $r = 10r_3$, то напряжение на измерительном зонде будет $U(10r_3) \approx 1,9U(r_3)$, то есть в процессе измерений основной вклад вносит приповерхностный слой, расположенный вблизи измерительного зонда. Это означает, что измеряемое напряжение будет характеризовать динамику резистивного сопротивления сверхпроводника при изменении внешнего магнитного поля, вязкого течения вихрей под действием транспортного тока или их термоактивированного движения. При этом дополнительный и собирающий омические контакты не вносят вклада в результат измерений.

Во всех случаях омические контакты на образцах изготавливались методом электровзрыва серебряной фольги, сущность которого заключается в испарении фольги при пропускании через нее импульса тока. Скорость образующихся продуктов взрыва при этом достигала значения порядка $1 \text{ км}\cdot\text{с}^{-1}$, а температура $10^4 \text{ }^\circ\text{C}$. Возникающая при этом плазма очищала поверхность ВТСП, что способствовало высокой адгезии покрытия [10, 11]. Контакты имели размеры $1,5 \times 1,5 \text{ мм}^2$. Выбор серебра в качестве материала контакта обусловлен его малой химической активностью не только с оксидными сверхпроводниками, но и с окружающей средой [10].

Результаты

В первой серии проводилось интегральное изучение резистивного состояния, когда через сверхпроводящий образец, находящийся в условиях воздей-

вия внешнего постоянного магнитного поля или суперпозиции постоянного и переменного полей, пропусклся транспортный ток, причем плотность тока превышала критическое значение. Известно, что в таких условиях в объеме сверхпроводника начинается диссипативное движение вихревого массива, приводящее к возникновению падения напряжения на образце, фиксируемое вольтметром.

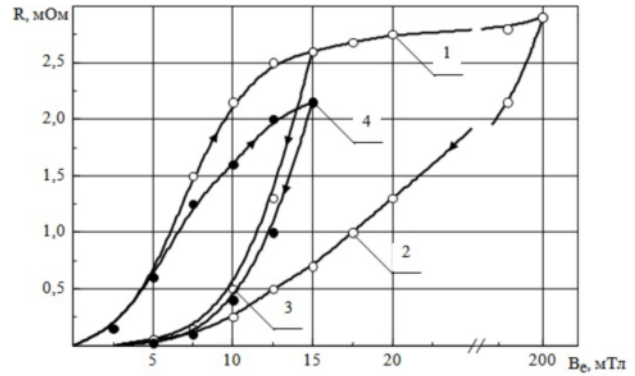


Рис. 2. Полевая зависимость электрического сопротивления $R(B_e)$ для образца партии № 2: 1, 2, 3: $b_0 = 0$; 4: $b_0 = 1 \text{ мТл}$
Fig. 2. Field dependence of the electrical resistance $R(B_e)$ for sample batch No. 2: 1, 2, 3: $b_0 = 0$; 4: $b_0 = 1 \text{ мТл}$

На рисунке 2 представлены характерные полевые зависимости электрического сопротивления иттриевого образца партии № 2, снятые при одной и той же скорости развертки постоянного магнитного поля в прямом и обратном направлении. Кривая 1 отражает прямой ход при увеличении поля от 0 до 200 мТл, кривая 2 – обратный. Кривая 3 построена для развертки поля от нуля до 15 мТл. На полученных зависимостях $R_{00}(B_e)$ наблюдается гистерезис ΔR , как и в [7–9]: при уменьшении B_e значение сопротивления сверхпроводника меньше, чем при той же величине возрастающего поля более чем в два раза.

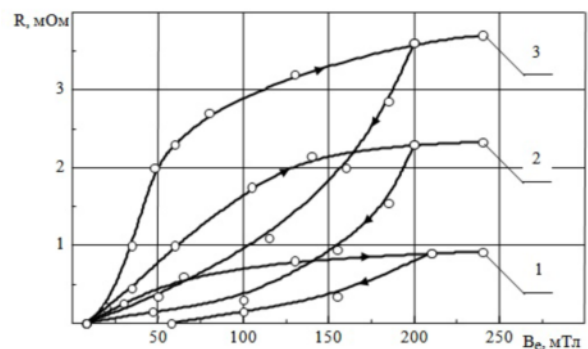


Рис. 3. Полевые зависимости электрического сопротивления $R(B_e)$ для образцов различных партий: 1 – партия № 1; 2 – партия № 2, 3 – партия № 3; $j_{tr} = 4 \text{ мА/мм}^2$
Fig. 3. Field dependencies of the electrical resistance $R(B_e)$ for samples of different batches: 1- batch No. 1; 2 - batch No. 2, 3 - batch No. 3; j_{tr} (transport current) = 4 мА/мм^2

На рисунке 3 представлены полевые зависимости электрического сопротивления для образцов партий

№ 1–3. Проведенные измерения $R_{об}$ (B_e) выявили сильное влияние их макроструктуры на значение гистерезиса сопротивления ΔR в смешанном состоянии.

Так, для наиболее плотных образцов (партия № 3) значение ΔR было наименьшим, в то время как для полученных по двухстадийной технологии керамики, имеющей самую малую плотность (партия № 1), – наибольшим.

Несколько иная картина обнаруживается при дополнительном приложении к сверхпроводнику малого переменного магнитного поля амплитудой $b_0 = 1$ мТл с частотой 100 Гц (рис. 2, кривая 4). При развертке постоянного поля также наблюдается гистерезисный характер полевой зависимости, однако максимально достигаемое значение сопротивления при $B_e = 15$ мТл меньше, чем при отсутствии переменной составляющей.

Известно, что высокотемпературные сверхпроводники при азотных температурах характеризуются малой энергией пиннинга, сравнимой со значением тепловой энергии. В этом случае воздействие переменного поля даже небольшой амплитуды достаточно для срыва вихрей с центров пиннинга, что вызывает тем самым увеличение числа свободных вихрей N . Естественно, степень влияния $b(t)$ зависит от амплитуды и толщины скин-слоя λ , который в свою очередь определяется частотой поля и проводимостью материала. Исследования выявили сильное влияние амплитуды и частоты малого переменного поля на зависимость сопротивления от B_e . На рис. 4 показаны результаты измерений сопротивления R для образца ВТСП партии 2 от частоты и амплитуды переменного поля при $B_e = 15$ мТл, причем величина $R' = R(b) - R_0$, где R_0 – значение сопротивления при $B_e = 15$ мТл, $b_0 = 0$; $R(b)$ – при текущем значении b_0 .

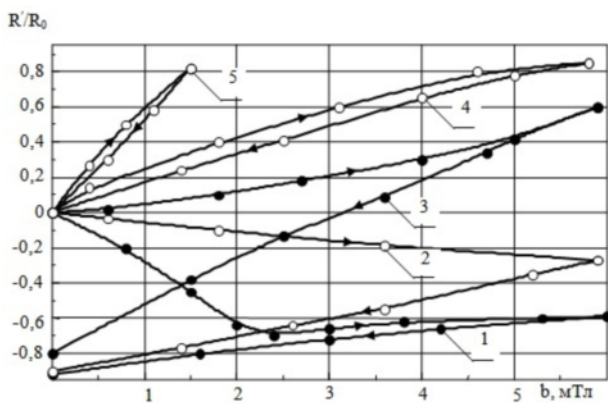


Рис. 4. Влияние на сопротивление сверхпроводника партии № 2 переменного магнитного поля различной частоты: 1 – 24 Гц; 2 – 140 Гц; 3 – 1500 Гц; 4 – 4000 Гц; 5 – 10000 Гц
Fig. 4. Impact of batch No. 2 of alternating magnetic field of different frequencies on superconductor resistance: 1 - 24 Hz; 2 - 140 Hz; 3 - 1500 Hz; 4 - 4000 Hz; 5 - 10000 Hz

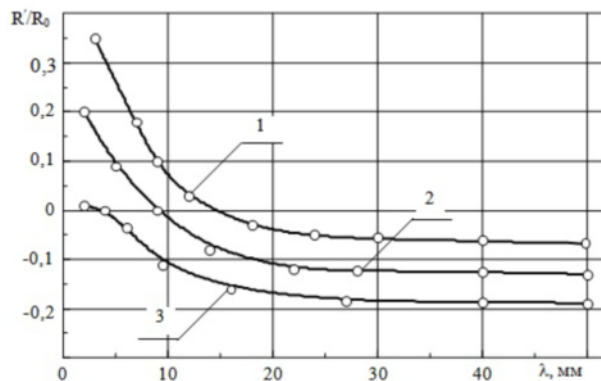


Рис. 5. Зависимость сопротивления сверхпроводника от глубины скин-слоя: 1 – партия № 1; 2 – партия № 2, 3 – партия № 3; $B_e = 15$ мТл; $b = 1,5$ мТл
Fig. 5. Dependence of superconductor resistance on the depth of the skin-layer: 1 - batch No. 1; 2 - batch No. 2, 3 - batch No. 3; $B_e = 15$ mT; $b = 1,5$ mT

При увеличении амплитуды переменного поля на частотах менее 800 Гц наблюдается уменьшение $R_{об}$ и ΔR при приложении переменной составляющей, на более же высоких частотах – сопротивление с ростом амплитуды возрастает.

Интересно и то, что при обратном ходе кривых R'/R_0 также наблюдается гистерезис, причем независимо от частоты переменного поля сопротивление с уменьшением его амплитуды падает.

Во второй серии проведенных экспериментов изучались контактные явления, обусловленные возникновением локального резистивного состояния в небольшом объеме иттриевого ВТСП. Для этого трехточечным методом определялось сопротивление контакта металл-сверхпроводник.

Омическое сопротивление контакта R_k при комнатной температуре составляло 10^{-2} Ом·см². С понижением температуры оно монотонно уменьшалось и при 90 К составляло уже $6 \cdot 10^{-6}$ Ом·см². Далее, в интервале температур 90–81 К оно скачкообразно падало до значения $0,5 \cdot 10^{-6}$ Ом·см², и при температуре жидкого азота остаточное сопротивление контакта было $0,25 \cdot 10^{-6}$ Ом·см² (рис 6, кривая 1). Наложение даже малого по величине магнитного поля B_e вызывало увеличение R_k , причем в области низкотемпературной части сверхпроводящего перехода (рис. 6, кривые 2, 3). Таким образом, обнаружилась чувствительность сопротивления контакта металл-сверхпроводник к величине внешнего магнитного поля.

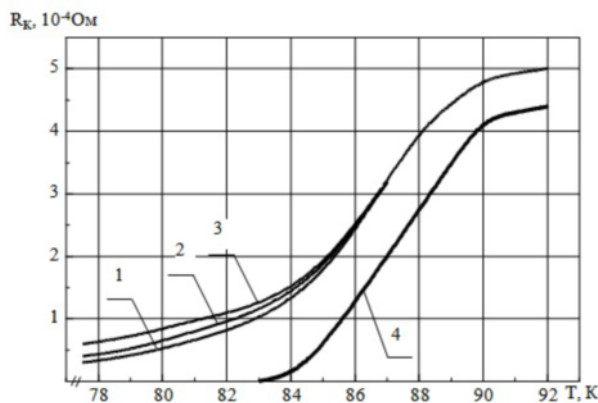


Рис. 6. Температурные зависимости сопротивления контакта R_k и сопротивления сверхпроводника R_{06} : 1, 2, 3 – R_k при B_e соответственно 0; 1; 10 мТл; 4 – R_{06} при $B_e=0$
Fig. 6. Temperature dependencies of contact resistance R_c and superconductor resistance R_s (sample resistance): 1, 2, 3 – R_c at B_e respectively 0; 1; 10 mT; 4 – R_s at $B_e=0$

При стабилизации температуры на уровне ~78 К и изменении внешнего магнитного поля от нуля до 20 мТл были получены полевые зависимости электрического сопротивления контакта (рис. 7). На рисунке видно, что с непрерывным ростом поля сопротивление увеличивается вначале плавно, а затем на кривой $R_k(B_e)$ проявляются ступеньки. При уменьшении поля (ветвь 2) характерные ступеньки также имеют место, но экспериментально различимы только в области больших полей (примерно 10 мТл против 4 мТл на прямом ходе). Кроме того, наблюдается захват потока, который вызывает появление остаточного сопротивления.

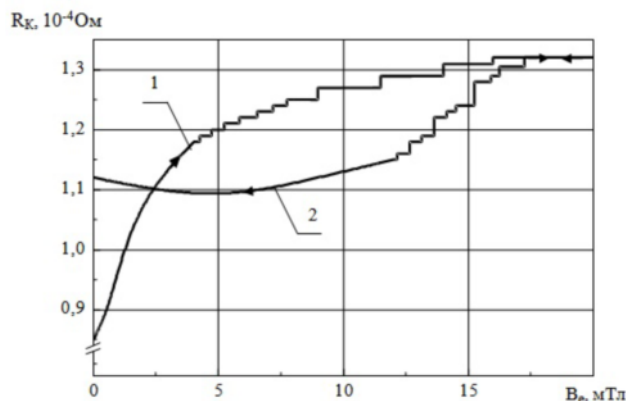


Рис. 7. Зависимость сопротивления контакта R_k от B_e : 1, 3 – прямой ход, 2 – обратный ход; $I_{mp} = 0,03$ А

Fig. 7. Dependence of the contact resistance R_c on B_e : 1, 3 – forward stroke, 2 – reverse stroke; I_{tr} (transport current) = 0.03 A

На рис. 8 приведена полевая зависимость, характеризующая степень влияния ширины развертки постоянного поля на интенсивность захвата магнитного потока.

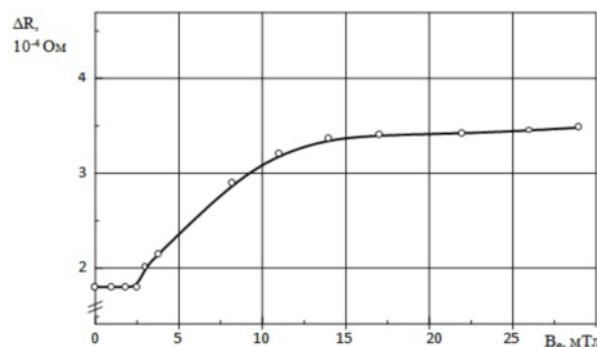


Рис. 8. Зависимость остаточного сопротивления ΔR от B_e
Fig. 8. Dependence of the residual resistance ΔR on B_e

Обсуждение результатов

Электрическое сопротивление сверхпроводника, находящегося в резистивном состоянии, определяется диссипативным движением вихрей под действием силы Лоренца, зависящей от величины транспортного тока и магнитного поля. Его значение можно оценить из следующей формулы:

$$R_{06} \sim \frac{B_e \Phi_0}{\eta c} \sim \frac{\Phi \cdot \Phi_0}{\eta c} = \frac{N \cdot \Phi_0^2}{\eta c} \sim \frac{N}{\eta}, \quad (3)$$

где B_e – индукция магнитного поля в объеме ВТСП; Φ_0 – квант магнитного потока; η – коэффициент вязкого течения вихрей; c – скорость света, Φ – магнитный поток, S – площадь поперечного сечения образца, N – число вихрей.

Таким образом, пренебрегая диссипацией на нормальных включениях, которые неизбежно присутствуют в таком сложном по химическому составу материале, можно считать, что сопротивление прямо пропорционально числу свободно движущихся вихрей и обратно пропорционально коэффициенту η .

Из приведенных на рис. 2 результатов видно, что в полях от 2,5 до 10 мТл сопротивление практически линейно возрастает с увеличением поля. Это свидетельствует о том, что вихри, проникающие в межгранулярное пространство, практически все участвуют в вязком движении. В больших полях они начинают проникать в гранулы сверхпроводника, где центры пиннинга более эффективны. Под действием возрастающей силы Лоренца (фактически величина транспортного тока становится больше критического тока гранул при выбранном значении B_e) они продолжают движение и в их объеме.

Из формулы (3) следует, что наклон резистивных кривых определяется величиной коэффициента вязкого трения вихрей. Так как в гранулах он больше, то это и вызывает уменьшение наклона кривой зависимости $R_{06}(B_e)$ при $B_e > 8$ мТл, где, по нашим оценкам, величина η возрастает в 20 раз.

Начальный участок на зависимости обратного хода (кривая 3) имеет такой же наклон, как начальный участок на кривой прямого хода, т. е. в первый момент уменьшения магнитного поля вязкое течение вихрей характеризуется коэффициентом η , равным для случая проникновения магнитного поля в межгранулярное пространство. Это значит, что при уменьшении B_e магнитный поток Φ прежде всего выходит из межгранулярного пространства, и количество вихрей $N \sim \Phi/\Phi_0$, участвующих в движении, уменьшается, что сказывается на величине R . При дальнейшем росте поля более 10 мТл наклон кривой обратного хода становится равным наклону кривой 1, соответствующему движению вихрей в объеме гранул. Таким образом, можно отметить, что конечный участок обратного хода резистивной кривой связан с процессом выхода вихрей из гранул.

Приведенные рассуждения хорошо согласуются с результатами исследований образцов различных партий (рис. 3). При прочих равных условиях исследованные керамики различаются своей плотностью, в связи с чем объем межгранулярной среды максимален для образцов 1 партии и минимален для образцов керамики партии 3. В соответствии с этим величина ΔR , связанная в основном с проникновением вихрей в межгранулярную среду, имеет наименьшее значение ~ 1 мОм для наиболее плотных образцов партии 3 и наибольшее – $\sim 3,5$ мОм для самых пористых керамики (партия 1).

Хорошо известно, что переменное магнитное поле проникает в объем сверхпроводника на глубину скин-слоя, которая может быть оценена по формуле:

$$\lambda = \left(\frac{c^2}{2\pi\sigma\omega} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (4)$$

где σ – проводимость материала, ω – частота переменной составляющей.

На основании приведенной зависимости была рассчитана приближенная глубина скин-слоя высокотемпературного сверхпроводника для амплитуды переменного поля 0,15 мТл (при расчетах использовалось значение сопротивления по постоянному току). Это позволило построить зависимости $R/R_0(\lambda)$, приведенные на рис. 5. Из кривых видно, что в случае, когда величина скин-слоя значительно превышает размеры образца, и имеет место влияние переменной составляющей поля на все межгранулярное пространство, сопротивление ВТСП меньше по сравнению с исходным. Когда же скин-слой меньше, то индуцированные токи протекают только в приповерхностном слое гранул, уменьшая значение их критического тока и вызывая дополнительную диссипацию, что и приводит к увеличению сопротивления.

Снижение величины сопротивления при наложении переменного поля, по-видимому, связано с тем, что в момент, когда поле $b(t)$ по направлению совпадает с полем B_e , появившиеся дополнительные вихри

и, следовательно, возникшее дополнительное магнитное давление продвигают часть вихрей из межгранулярного пространства внутрь гранул. В следующий полупериод поле $b(t)$ уже не совпадает с направлением постоянного магнитного поля, и вихри выходят из объема образца. Так как существует энергетический барьер на пути выхода вихрей из гранул, то магнитный поток уменьшается за счет вихрей последнего. В итоге за один период переменного поля происходит перераспределение вихрей решетки в гранулы, и при этом уменьшается число вихрей, участвующих в диссипации, и, соответственно, величина R_{06} .

С одной стороны, увеличение амплитуды переменного поля повышает эффективность процесса перераспределения, с другой стороны, индуцированные в объеме сверхпроводника токи снижают значение критического тока ВТСП, вызывая рост R_{06} . Однако происходящий процесс перераспределения вихрей производит больший эффект, и сопротивление сверхпроводника уменьшается. Это можно наблюдать, снижая амплитуду переменного поля (рис. 4, кривые 1,2).

На более высоких частотах поле b слабо влияет на межгранулярное пространство, и при этом практически отсутствует эффект перераспределения вихрей. В соответствии с этим и величина гистерезиса кривых R/R_0 в этом случае значительно меньше (кривые 4, 5 на рис. 4).

Рассмотренный эффект перераспределения вихрей внутри объема сверхпроводника имеет и прикладную значимость, так как кратковременным воздействием переменного поля можно улучшать транспортные свойства гранулированных ВТСП.

Перейдем теперь к результатам, полученным для системы металл – гранулированный сверхпроводник. В общем случае сопротивление такого контакта складывается из сопротивления, созданного слоем серебра R_m , областью контакта СП-Ме (барьерное сопротивление R_b) и приконтактным слоем сверхпроводника [12]. Металлический характер проводимости контакта указывает на отсутствие вклада R_b , эффектом же магнитного сопротивления серебра пренебрегаем, т. е. поведение сопротивления контакта в магнитном поле определяется тогда только сопротивлением приконтактного слоя сверхпроводника. Тот факт, что влияние B_e на сопротивление контакта наблюдается только в низкотемпературной части резистивного перехода ВТСП в сверхпроводящее состояние, свидетельствует о том, что в значение магнитного сопротивления R_k вносит доминирующий вклад межгранулярное пространство приконтактного слоя ВТСП, которое, как известно, в отличие от гранул, имеет меньшее значение критической температуры.

Наблюдаемые изменения сопротивления R_k в увеличивающемся поле свидетельствуют об особенностях проникновения магнитного поля в ВТСП. Так, в полях до 4 мТл поле интенсивно проникает в



межгранулярное пространство практически беспрепятственно, при больших полях проникновение происходит в гранулы, преодолевая поверхностный барьер, и оно происходит не единичными вихрями, а в виде коллективов связей, причем при $B_c > 8$ мТл число вихрей в связке начинает увеличиваться. Выход поля из объема сверхпроводника также происходит в виде связей. Проведенное обоснование подтверждается и нашими экспериментами с захватом магнитного потока. В исследуемых сверхпроводниках в полях до 2 мТл остаточное сопротивление ΔR равно нулю, т. е. отсутствует захват магнитного потока. До 10 мТл происходит рост захваченного потока, величина которого далее практически не изменяется, что свидетельствует о его максимальном для данного сверхпроводника значении.

Выводы

Таким образом, в результате проведенной работы можно сделать следующие выводы:

- выявлен гистерезисный характер сопротивления гранулированного сверхпроводника в резистивном состоянии при изменении внешнего магнитного поля, обусловленный существенно различающимися коэффициентами вязкого течения вихрей для гранул и межгранулярной среды и определяющийся реальной макроструктурой керамических сверхпроводников;
- показано, что малое переменное магнитное поле оказывает существенное влияние на сопротивление ВТСП в резистивном состоянии, причем степень влияния и его направление определяются глубиной скин-слоя;
- в рамках интерпретации полученных результатов выдвинуто предположение, что влияние малого переменного поля на сопротивление образца сверхпроводника обусловлено перераспределением вихрей магнитного потока со слабых центров пиннинга (из межгранулярной среды) на более сильные центры (в гранулы);
- показана возможность применения резистивного метода для изучения тонких физических процессов при проникновении магнитного потока в гранулированные сверхпроводники: наблюдение скачков потока, изучение динамики вихревой решетки и, в частности, обнаружения влияния реальной кристаллической структуры на захват магнитного потока.

Список литературы

1. Ковалев Л.К., Ковалев К.Л., Конеев С. М. и др. Электрические устройства на основе массивных высокотемпературных сверхпроводников // М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 396 с.
2. Альтов В.А., Глебов И.А., Черноплеков И.А. Сверхпроводниковые технологии — новый этап в развитии электротехники и электроэнергетики // Сверхпроводимость: исследования и разработки. 2002. № 11. С. 5.

3. Жуков А.А., Комарков Д.А., Мощалков В.В. и др. Влияние собственного и захваченного магнитного поля на критический ток керамики $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-x}$ // Сверхпроводимость: физ., химия, техн. 1990. Т. 3, № 6. С. 1234–1243.

4. Башкиров Ю.А., Флейшман Л.С. Массивные высокотемпературные сверхпроводящие материалы для сильноточных применений // Сверхпроводимость: физ., химия, техн. 1992. Т. 5, № 8. С. 1351–1382.

5. Пан В.М. Критические токи в высокотемпературных сверхпроводниках // Ж. Всер. хим. о-ва. 1989. Т. 34, № 4. С. 509–519.

6. Mannhart J., Tsuei C.C. Limits of the critical current density of polycrystalline high-temperature superconductors based on the current transport properties of single grain boundaries // Z. Phys. B. 1989. V. 77, No 1. P. 53–59.

7. Chen D.X., Munoz J.M., Puig T., et al. Multi-level granular structure in high- T_c superconductors // Proc. ICTPS'90. Int. Conf. Transp. Prop. Supercond., Rio de Janeiro. Apr, 1990. Singapore, 1990. P.198–220.

8. Obara H., Yamasaki H., Kimure Y. et al. Irreversible behavior of the transport critical current in polycrystalline Y-Ba-Cu-O // Appl. Phys. Lett. 1989. V. 55, No 22. P. 2342–2344.

9. Qian Y.J., Tang Z.M., Chen K.Y., et al. Transport hysteresis of the oxide superconductors Y-Ba-Cu-O in applied fields // Phys. Rev. B. 1989. V. 39, No 7. P. 4701–4703.

10. Милошенко В.Е., Голев И.М., Бруданина Л.Л. Сопротивление контактов металл-гранулированный сверхпроводник в магнитном поле // Действие электромагнитных полей на пластичность и прочность материалов: Тез. докл.- Воронеж: ВГТУ, 1996. С. 49.

11. Голев И.М., Милошенко В.Е., Бруданина Л.Л. Магнитосопротивление контактов металл-гранулированный сверхпроводник // Изв. АН. Физ. Серия. 1997. Т. 61, № 5. С. 1005–1008.

12. Алиферцев О.Н., Ливанов А.Е. Математическая модель измерения удельного сопротивления структур ВТСП-металл методом независимого контакта // Сверхпроводимость: физ., химия и техн. 1994. Т. 7, № 10–12. С. 1588–1560.

References

1. Kovalev L.K., Kovalev K.L., Koneev S. M. i dr. Èlektričeskie ustrojstva na osnove massivnyh vysokotemperaturnykh sverhprovodnikov. Moscow: FIZMATLIT Publ., 2010. 396 p. (in Russ.)
2. Altov V.A., Glebov I.A., Chernoplekov I.A. Sverhprovodnikovye tehnologii — novyj etap v razvitii èlektrotehniki i èlektroènergetiki. *Sverhprovodimost': issledovaniâ i razrabotki*, 2002, no. 11, p. 5 (in Russ.).
3. Zhukov A.A., Komarkov D.A., Motchalkov V.V. et al. Vliânie sobstvennogo i zahvačennogo magnitnogo polâ na kritičeskij tok keramiki $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-x}$.

Sverhprovodimost': fiz., himiâ, tehn., 1990, vol. 3, no. 6, pp. 1234-1243 (in Russ.).

4. Bashkurov Yu.A., Fleishman L.S. Massivnye vysokotemperaturnye sverhprovodâšie materialy dlâ sil'notoĉnyh primenenij. *Sverhprovodimost': fiz., himiâ, tehn.*, 1992, vol. 5, no. 8, pp. 1351-3182.

5. Pan V.M. Kritičeskie toki v vysokotemperaturnykh sverhprovodnikah. *Ž. Vser. him. o – va*, 1989, vol. 34, no. 4. pp. 509-519 (in Russ.).

6. Mannhart J., Tsuei C.C. Limits of the critical current density of polycrystalline higt –temperature superconductors based on the current transport properties of single grain boundaries. *Z. Phys. B*, 1989, vol. 77, no. 1. pp. 53-59 (in Eng.).

7. Chen D.X., Munoz J.M., Puig T., et al. Multi – level granular structure in high –Tc superconductors. *Proc. ICTPS'90. Int. Cof. Transp. Prop. Supercond.*, Rio de Janeiro. Apr, 1990. Singapore, 1990, pp. 198-220 (in Eng.).

8. Obara H., Yamasaki H., Kimure Y., et al. Irreversible behavior of the transport critical current in poly-

crystalline Y –Ba –Cu –O. *Appl. Phys.Lett.*, 1989, vol. 55, no. 22, pp. 2342-2344 (in Eng.).

9. Qian Y.J., Tang Z.M., Chen K.Y., et al. Transport hysteresis of the oxide superconductors Y –Ba –Cu –O in applied fields. *Phys. Rev. B*, 1989, vol. 39, no. 7. pp. 4701-4703 (in Eng.).

10. Miloshenko V.E., Golev I.M., Brudanina L.L. Soprotivlenie kontaktov metall–granulirovannyj sverhprovodnik v magnitnom pole. *Dejstvie èlektromagnitnyh polej na plastiĉnost' i proĉnost' materialov: Tez. dokl.* Voronezh: VGTU Publ., 1996, p. 49 (in Russ.).

11. Golev I.M., Miloshenko V.E., Brudanina L.L. Magnitosoprotivlenie kontaktov metall–granulirovannyj sverhprovodnik. *Izv. AN. Fiz. Seriâ*, 1997, vol. 61, no. 5. pp.1005-1008 (in Russ.).

12. Alifercev O.N., Livanov A.E. Matematiĉeskaâ model' izmereniâ udel'nogo soprotivleniâ struktur VTSP–metall metodom nezavisimogo kontakta. *Sverhprovodimost': fiz., himiâ i tehn.*, 1994, vol. 7, no. 10-12, pp. 1588-1560 (in Russ.).

Транслитерация по ISO 9:1995



Apr 27, 2015 - Vancouver, Canada

About HFC2015

The biennial Hydrogen + Fuel Cells 2015 conference is hosted by the Canadian Hydrogen and Fuel Cell Association to increase awareness of the economic, environmental and social benefits of hydrogen and fuel cells.

Hydrogen + Fuel Cells 2015 has been formatted from previous conferences to provide a smaller and intimate platform for thought- provoking conversation among the industry's leading executive professionals.

Clean Energy Advances: The Commercialization of Mobility, Energy Storage and Automotive Technology will provide the framework for topic areas of discussion encompassing important key aspects of the hydrogen and fuel cell industry including today's challenges, innovations and initiatives occurring globally.

www.hfc2015.com



ЛАРС ГУННАР ЛАРССОН (ШВЕЦИЯ)



Краткая биография

В 1963 г. окончил факультет технической физики Чалмерского Университета в Гетеборге (Швеция), в 1968 г. там же получил докторскую степень в области физики реакторов.

С 1990 г. и по настоящее время является членом Шведской Королевской Академии Технических Наук. С 2005 по 2007 гг. возглавлял отделение фундаментальных и междисциплинарных инженерных исследований.

Является собственником и основателем консалтинговой компании SiP Nuclear Consult, штаб-квартира компании находится в Швеции.

Научные достижения

Ларс Ларссон – всемирно известный эксперт в области обеспечения безопасности на АЭС, а также в

области утилизации радиоактивных отходов и влияния атомной энергетики на окружающую среду.

Научные исследования Ларссона на тему влияния АЭС на окружающую среду оказывались особенно востребованы при возникновении различных аварийных ситуаций. В частности, Ларссон участвовал в расследовании аварии на АЭС в США в штате Пенсильвания (Three Mile Accident) в 1979 г.

Являлся заместителем генерального директора Шведской Инспекции по Атомной Энергетике, которая отвечала за безопасность использования всех атомных объектов страны

Возглавлял департамент атомной и радиационной безопасности Европейского Банка Реконструкции и Развития. Данный департамент финансировал деятельность, направленную на модернизацию систем безопасности АЭС, построенных в России, а также Центральной и Восточной Европе.

Интересные факты

Несмотря на то, что Ларс Ларссон всегда жил и работал в Швеции, его самые знаменитые работы очень тесно связаны с Россией. В частности, с решением проблемы восстановления нормального радиационного фона российской арктической зоны. В настоящий момент в российских арктических водах находится большое количество затопленных объектов, содержащих радиоактивные отходы, – это наследие «холодной войны». В 2003 г. на международном уровне было принято решение о максимально полном уничтожении таких объектов.

Многие работы Ларса Ларссона были подготовлены в тесном сотрудничестве с российским ученым, академиком А.А. Саркисовым

АШОТ АРАКЕЛОВИЧ САРКИСОВ (РОССИЯ)



Краткая биография

Родился 30 января 1924 г. в Ташкенте.

В 1941 году там же окончил с золотым аттестатом русскую среднюю школу и поступил в Высшее военно-морское инженерное училище имени Ф. Э. Дзержинского. После ускоренной 2-месячной общевоинской подготовки воевал на Карельском фронте. В рядах морской пехоты участвовал в боях за освобождение Никеля, Петсамо, Киркинеса и других городов Советского Заполярья и Норвегии. В марте 1945 года отозван с фронта; зачислен слушателем Высшего военно-морского инженерного училища имени Ф. Э. Дзержинского, которое окончил с отличием и занесением на мраморную доску почета в 1950 году.

С 1950 по 1954 г. – служба на кораблях Балтийского моря.

В 1956 году назначен преподавателем в Севастопольском высшем военно-морском инженерном училище. Читал лекции по курсу «Корабельные ядерные энергетические установки».

В 1959 году назначен начальником первой в системе военных учебных заведений кафедры ядерных реакторов и парогенераторов подводных лодок.

В ноябре 1971 года назначен начальником Севастопольского ВВМИУ. Училище являлось основной базой подготовки инженеров для атомного подводного флота.

В 1983 году назначен заместителем начальника Военно-морской академии имени А. А. Гречко по научной работе (Ленинград).

С 1985 г. по 1989г. – председатель Научно-технического комитета Военно-Морского Флота. Выхшел в отставку в 1989 г. в звании вице-адмирала.

В 1956 г. защитил кандидатскую, а в 1968г. – докторскую диссертацию.

В 1981 г. избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, с 1994 г. – академик РАН.

С 1990г. до сегодняшнего дня – советник РАН, с 1995г. – профессор МФТИ.

Научные достижения

Основные труды относятся к надежности и безопасности корабельной ядерной энергетики: более 270 научных трудов (в том числе 9 монографий), 17 изобретений. Автор пионерской работы по нестационарным и аварийным режимам работы корабельных ядерных энергетических установок. Основоположник ряда новых научных направлений, связанных с динамикой ядерных энергоустановок, их маневренными качествами, надежностью, безопасностью и защитой, в основу которых положены фундаментальные исследования нейтронно-физических и теплофизических процессов в главных элементах энергоустановок. Им создана информационно-статистическая теория автоматической аварийной защиты реакторов на основе количественных показателей надежности элементов ЯЭУ в характерных для оборонной техники экстремальных условий эксплуатации. Заложил основы системных подходов к решению масштабных задач вывода из эксплуатации ядерных объектов. Начиная с 1956 г. при его непосредственном участии, по его лекциям, учебникам и монографиям подготовлено более 10000 первоклассных специалистов по эксплуатации ядерных энергетических установок.

Организатор и сопредседатель с российской стороны международных научных конференций по проблемам радиационной безопасности в 1995, 1997, 2002 и 2004 годах.

А.А.Саркисов избран научным руководителем Программы международного сотрудничества по радиационно-экологической реабилитации Арктики, председателем Международной научно-технической программы по радиоактивным отходам, сопредседателем совместного (Российской академии наук и Национальной академии наук США) Научного комитета по нераспространению ядерного оружия и ряда других международных научных организаций.

Руководил исследованием «Разработка стратегического мастер-плана утилизации выведенного из эксплуатации российского атомного флота и реабилитация радиационно-опасных объектов его инфраструктуры на Северо-западе РФ» в 2004 году.

Кавалер 10 орденов и многих медалей, лауреат Премии правительства РФ и золотой медали им. Академика А.П. Александрова.

Интересные факты

Увлекается теннисом, изучением истории флота.



В течение многих лет А.А.Саркисов принимает активное участие в сотрудничестве РАН и Национальной академии наук США по проблемам нераспространения ядерного оружия. Ашот Аракелович не

раз бывал в Соединенных Штатах, Франции, Англии и других странах «ядерного клуба», где знакомился с опытом утилизации АПЛ и организации безопасности ядерных объектов.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCES



14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «АНТИКОР и ГАЛЬВАНОСЕРВИС»

26.05.2015 - 28.05.2015

является самым представительным форумом в России по противокоррозионной защите, гальванотехнике и обработке поверхности.

В работе выставки ежегодно принимают участие более 90% ведущих научно- производственных компаний и организаций, специализирующихся в этой области.

Выставка отражает широкую сферу научно-практической деятельности в области защиты от коррозии и гальванотехники - от лабораторных исследований до промышленных технологий защиты, приборов, оборудования, коммуникаций, зданий и сооружений. Будут представлены новейшие методы гальванической и противокоррозионной обработки в нефтегазодобывающей, нефтехимической и химической промышленности, энергетике, строительстве, машиностроительных отраслях.

Организаторы:

• ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ • Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН • ФГУП ЦНИИЧермет им. И. П. Бардина • ФГБУ «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова» РАН • ОАО «НИФХИ им. Л. Я. Карпова» • «НИТУ "МИСиС"» • Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ) • НПО «Рокор» • ОАО «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева • НПП «ЭКО-МЕТ» • ОАО «ВНИИСТ» • «Ассоциация КАРТЭК» • НП "Российское Теплоснабжение" • ОАО «ВДНХ» •

Основные разделы выставки:

- Нанотехнологии в противокоррозионной защите
- Методы коррозионного мониторинга и диагностики
- Коррозионностойкие стали и сплавы, биметаллы
- Полимерные и лакокрасочные покрытия
- Электрохимическая защита
- Ингибиторы коррозии
- Антикоррозионные материалы и покрытия в ТЭК.
- Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций
- Оборудование для очистки и подготовки поверхности
- Современные технологии электроосаждения металлов
- Оборудование, приборы и материалы для гальванических производств
- Экологическое обеспечение гальванических производств
- Современные технологии и оборудование для цинкования и алюминирования
- Сварка, пайка и антикоррозионная защита соединений
- Современные методы и средства защиты от износа.

- Упрочняющие технологические покрытия.

В рамках выставки состоятся:

- "Круглый стол "Антикоррозионные материалы и покрытия в топливно-энергетическом комплексе".
- Семинар «Новые технологии нанесения покрытий в области гальванического производства, защиты от коррозии и износа»

Состоится награждение дипломами и медалями ГАО ВВЦ и дипломами Оргкомитета.

Адрес: Россия 129226 г. Москва, ул. Сельскохозяйственная дом 4, стр. 16.
Тел/Факс +7 (495) 258-87-68; E-mail: anticor@expo-design.ru; WEB www.anticorexpo.ru
Директор выставки – Соколова Татьяна Павловна



**Министерство экологии и природных ресурсов Украины
Государственная служба геологии и недр Украины
Национальная Академия наук Украины
Украинский государственный геологоразведочный институт
Всеукраинская общественная организация "Ноосфера"**

Уважаемые коллеги!

Международная научно-практическая конференция: «Перспективы использования альтернативных и возобновляемых источников энергии в Украине (REU 2015)» – это обсуждение проблем геологии, методики поиска и добычи альтернативных горючих ископаемых, развития возобновляемых источников энергии в Украине. Это возможность научных дискуссий, тематических семинаров и презентаций. Это расширение деловых отношений, возможность встречи потенциальных бизнес-партнеров, а также новые знания, идеи и возможность их реализации.

Мы приглашаем всех кто интересуется вопросами замещения традиционных углеводородов альтернативными источниками энергии. Специалистов в области экологии и экономики. Сотрудников академических вузов и специалистов производителей. Докторов наук и студентов. Изобретателей и инженеров конструкторов. Всех, кто интересуется возможностями использования энергии Солнца, Земли, Ветра, ... И выражаем уверенность, что Ваш опыт и поддержка будут существенным вкладом в успешное проведение конференции и решение проблем энергетической независимости Украины.

Конференция «**REU 2015**» пройдет в рамках комплексного мероприятия «**Геофорум-2015**», на котором будут рассмотрены приоритетные и перспективные вопросы взаимодействия между наукой, производством, финансовым сектором, системой образования и государственным управлением в геологической отрасли.

Тематика конференции

1. Государственная политика по регулированию, стимулированию и развитию альтернативной и возобновляемой энергетики в Украине. Зарубежный опыт.
2. Перспективы поисков, разведки и разработки сланцевого газа и нефти.
3. Газ угольных месторождений. Геологические особенности. Экономические перспективы.

4. Газовые гидраты. Распространение, образование и ресурсы. Мировой опыт.
5. Геотермальные ресурсы в Украине. Состояние их использования.
6. Энергия солнечного излучения, ветра, воды и биомассы. Теоретические вопросы и практические результаты использования в Украине.
7. Энергетика будущего. Гипотезы. Направления научных и опытно-конструкторских разработок.
8. Рынок оборудования для проектов по возобновляемой энергетике и перспективы его развития. Особенности работы инжиниринговых компаний при использовании оборудования иностранных производителей.
9. Современный международный и локальный маркетинг альтернативной и возобновляемой энергетики.
10. Экологические проблемы альтернативной энергетики.

Наши координаты

Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГГРИ), 04114, Украина, г. Киев-114, ул. Автозаводская, 78-А. факс: +380 (44) 432-35-22 (приемная УкрГГРИ).

Ответственный за проведение и подготовку конференции:
Зурьян Алексей Владимирович
Факс: +380 (44) 206-35-59, тел.: +380 (44) 206-35-60

Секретарь конференции:
Чухрай Родион Николаевич
Факс: +380 (44) 206-35-59, тел.: +380 (44) 206-35-56
e-mail: confreu@ukrdgri.gov.ua, geoforum2015@gmail.com

БУДЕМ РАДЫ ВСТРЕЧЕ В ОДЕССЕ!



SOLAREXPO • THE INNOVATION CLOUD

Международная выставка солнечной энергетики Solarexpo 2015

8 апреля – 10 апреля 2015 года

Италия/Милан

Solarexpo признана самой значимой выставкой в Италии, а также одним из трех ведущих событий в мире. Она играет большую роль в устойчивом развитии страны, подчеркивая растущую потребность в энергетическом балансе. Мероприятие является коридором на пути к низкоуглеродной экономике, базирующейся на принципах эмиссии выбросов парниковых газов.

Solarexpo занимает 10 павильонов (125 тысяч кв. м) и представляет новые технологии и оборудование в трех плоскостях: фотовольтаика, концентрированная солнечная энергия, тригенерация и распределенные сети одновременного получения электричества. Солнечные элементы в дизайне жилых и коммерческих зданий будут в центре внимания раздела *Solarch*.

В рамках **Solarexpo** пройдут конференции и симпозиумы с участием ведущих экспертов в области энергопотребления. На заседаниях обсуждаются способы преобразования солнечной радиации в энергию, а ряд докладов посвящен проблемам охраны и восстановления окружающей среды в рамках директив ЕС.

Аудитория выставки Solarexpo

Выставка будет полезна как для энергетических компаний, так и для конечных потребителей электро- и тепловой энергии, представителей инвестиционных групп и промышленных предприятий, производящих альтернативные источники энергии.

Экспонируемые продукты

Моно- и поликристаллические, аморфные модули на фотоэлементах
Компоненты и комплектующие для систем на фотоэлементах



Солнечные батареи для фасадов и крыш
Солнечные коллекторы
Системы отопления конвекцией и DHW-системы
Комбинированные солнечные термические и газовые системы
Оборудование для выработки энергии из вторичного твердого топлива (опилки, щепки и другое) и биомассы
Газовые, дизельные и масляные системы
Энергетические гидроустановки
Энергетические воздушные установки
Геотермическое оборудование
Микротурбины на природном газе
Водородное топливное оборудование
Альтернативные машины для производства энергии и топливо
Официальный сайт: www.solarexpo.com

www.expomap.ru



ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР» приглашает Вас принять участие в специализированной выставке химической промышленности и науки «ХИМИЯ»

«ХИМИЯ» является частью блока международных выставок химической промышленности и науки, организуемых «Экспоцентром»:

 **«Хим-Лаб-Аналит»** – «Аналитическое и лабораторное оборудование. Лабораторная мебель и посуда. Химические реактивы»

 **«ХимМаш. Насосы»** – «Химическое машиностроение и насосы»

 **«Зеленая химия»**

 **«Индустрия пластмасс- 2015»** - «Сырье и оборудование для производства и переработки полимеров и пластмасс»

Основные тематические разделы выставки Химия:

- Сырье и оборудование для химической и нефтехимической промышленности
- Основная и неорганическая химия
- Нефтепереработка и нефтехимия
- Топливо, смазочные масла
- Органический синтез
- Малотоннажная химия

- Химические волокна и нити
- Композиционные материалы, стеклопластики
- Бытовая химия
- Реактивы, катализаторы. Кинофотоматериалы, магнитные носители
- Микробиологический синтез, биотехнологии
- Лекарственные субстанции
- Проектирование химических предприятий, складов, терминалов
- Транспортировка химической и нефтехимической продукции
- Тара и упаковка
- Химические технологии, научные исследования
- Управление химическим производством
- Индивидуальные защитные средства, средства пожаро- и взрывобезопасности

В рамках выставки пройдут VI Международная конференция «Ресурсо- и энергосберегающие технологии в химической и нефтехимической промышленности» (www.chemsoc.ru) и VI Конференция «Современные технологии водоподготовки и защиты оборудования от коррозии и накипеобразования» (www.promvoda.arhr.ru) и др.



www.chemistry-expo.ru
www.expoclub.ru



Семинар «Актуальные аспекты моделирования в экономике, социальных системах, энергетике и других отраслях» в Санкт-Петербурге

15 апреля 2015 11:00

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ в сотрудничестве с кафедрой "Атомная и тепловая энергетика" Санкт-Петербургского политехнического университета приглашает принять участие в семинаре «Актуальные аспекты моделирования в экономике, социальных системах, энергетике и других отраслях», где предполагается подробно рассмотреть вопросы, связанные с созданием моделей различных процессов и явлений и их применением на практике, основания моделирования, границы применимости моделей, а также с проблемами вузовского образования в области математического моделирования.

Заседание семинара состоится в апреле 2015 г. в корпусе ТВН Политехнического университета (метро Политехническая, Академическая). Дата может быть уточнена.

Будет издан сборник статей по материалам конференции (ISBN, РИНЦ).
 Рабочие языки семинара: русский, английский, французский.

Предполагается рассмотреть следующие вопросы:

- модели в экономике, их основания и границы применения,
- межотраслевой баланс, модель «затраты-выпуск», СНС,
- проблемы моделирования поведения социальных и социально-экономических систем,
- использование методов оптимизации при принятии решений,
- недостатки существующих методов оценки эффективности,
- использование многокритериального выбора, теории принятия решений в условиях риска и полной неопределенности,
- применение стохастических методов при разработке моделей различных систем и процессов,
- принятие решений в условиях неполноты информации
- системный анализ современного состояния отраслей ТЭК и последствий структурных изменений в них,
- проблемы надежности в электроэнергетике и других отраслях ТЭК.

Ведущие семинара:

Овчарова Е.Э., к.э.н., доцент кафедры Экономика и менеджмент в энергетике ИЭИ СПбПУ,



Косматов Э.М., д.э.н., профессор кафедры Международная высшая школа управления ИЭИ СПбПУ

Посещение семинара свободное.

Участие в сборнике статей оплачивается отдельно (1000 руб.), после его формирования и перед отправкой на печать (расходы на печать, РИНЦ, рассылку)

*konferencii.ru
gorodzovet.ru*

**РЕКЛАМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ,
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ФИРМ И ФИРМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

**ADVERTISING MATTERS OF INVESTMENT
COMPANIES AND MANUFACTURERS**



12/02/2015

В технополисе «Москва» откроется сервисный центр и центр обучения в области управления электроэнергией и энергоэффективности

В Технополисе «Москва» французская компания Schneider Electric создаст сервисный центр и центр обучения площадью почти 8 тысяч квадратных метров. Её основная задача – подготовка и переподготовка специалистов в области управления электроэнергией и повышения энергоэффективности, а также сервисное обслуживание высокотехнологичного оборудования. «Технополис «Москва» и Schneider Electric подписали долгосрочный договор аренды. Таким образом, французская компания стала нашим 28 резидентом, а общая доля занятых под производства индустриальных площадей в пятом корпусе Технополиса достигла 80%», - отметил Гендиректор Технополиса Игорь Ищенко.

В состав сервисного центра и центра обучения войдут современные ремонтные мастерские, обучающие классы, демонстрационный центр энергоэффективных технологий, склад и рабочие места для 250 высококвалифицированных сервисных инженеров. Открытие центров намечено на второе полугодие 2015 г.

«Москва заинтересована в предприятиях, ориентированных на инновационные технологии. Столичные технопарки – это идеальное место для запуска производств интеллектуальной направленности. И что более важно, они становятся центрами по подготовке высококвалифицированных специалистов будущего. Мы со своей стороны готовы создать все условия компаниям с научным и высокотехнологичным наполнением», - подчеркнул руководитель Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства Москвы Олег Бочаров.

Schneider Electric - мировой лидер в области управления энергией. Компания планирует применить в Технополисе «зеленые» технологии собственной разработки, включая систему учета и анализа потребления энергии, систему хладоснабжения, систему безопасности и видеонаблюдения. Также в системе энергоснабжения будет использоваться оборудование компании. Данные всех систем будут в режиме реального времени доступны оператору для отслеживания потребления энергии и принятия оперативных решений.

«Концепция Технополиса «Москва», который собрал под одной крышей инновационные компании и стимулирует развитие технологий, соответствует видению Schneider Electric в России, ведь инновации – часть ДНК нашей компании и один из главных факторов успешной работы. Технополис создал очень комфортные условия и развитую инфраструктуру для инвесторов. Мы планируем развиваться вместе с Технополисом и не исключаем расширения присутствия на этой площадке», - отметил Владимир Борисов, вице-президент по управлению цепочками поставок Schneider Electric в России и СНГ.

Новый резидент Технополиса также планирует открыть зарядную станцию для электромобилей, организовать раздельный сбор мусора и пункт приема батареек для последующей переработки.

Игорь Ищенко уверен, в услугах Schneider Electric будут заинтересованы большинство резидентов Технополиса, потребляющих большое количество электроэнергии, тем более, что французская компания – лидер в области энергоэффективных технологий.



Справка

Технополис «Москва» - крупнейший центр инновационных технологий. Это 340 тысяч квадратных метров производственных площадей. Планируется, что к концу 2017 года здесь будут работать более 10 тысяч человек. «Технополис Москва» – это особая площадка для развития высокотехнологичных производств, как отечественных, так и зарубежных компаний. Самые интересные, оригинальные, передовые идеи находят здесь своё воплощение в реальном промышленном производстве. Будь то композитные материалы для авиации, космоса или строительства, медицинские и биотехнологии, микроэлектроника или робототехника. На территории бывшего завода-гиганта «Москвич» каждый метр предназначен под инновации. И таких площадей здесь 30 гектаров.

Schneider Electric имеет офисы в 35 городах России с головным офисом в Москве. Производственная база компании в России представлена 7 действующими заводами и 3 логистическими центрами. Подразделения компании успешно работают более чем в 100 странах. Оборот компании за 2013 год достиг 24 миллиарда евро. Schneider Electric предлагает интегрированные энергоэффективные решения для энергетики и инфраструктуры, промышленных предприятий, объектов гражданского и жилищного строительства, а также центров обработки данных.

Дополнительную информацию Вы можете получить, обратившись в пресс-службу Департамента, науки, промышленной политики и предпринимательства Москвы: +7(495) 620-20-00 доб. 11360.

pressdnpp@mos.ru

24/02/2015

На выставке «Мир климата 2015» Schneider Electric представит разработанные и произведенные в России шкафы управления системами вентиляции SmartHVAC

Компания Schneider Electric – мировой эксперт в управлении энергией и промышленной автоматизации – примет участие в выставке «Мир климата 2015» и представит на своем стенде типовые шкафы для автоматизации систем вентиляции SmartHVAC.

Производство интеллектуальных шкафов SmartHVAC осуществляется в России. Интегрированные в каждый шкаф программные решения разработаны российскими специалистами для реальных вентиляционных задач с учетом российской специфики и уже апробированы российскими заказчиками на действующих объектах разных масштабов.

SmartHVAC представляют собой полностью комплектное, готовое к эксплуатации, многофункциональное и доступное оборудование, способное в рамках одного предложения решить до 95% всех задач по автоматизации приточно-вытяжных систем и гарантировать при этом максимальную простоту пуска и наладки.

«Мы рады предложить рынку данное качественное и простое решение большинства вентиляционных задач, оптимальное по стоимости благодаря локальной сборке и оптимизации логистики, и специально разработанное для российских условий. Помимо продуктового решения мы также предлагаем заказчикам обеспечение всесторонней технической и сервисной поддержки в необходимом объеме и в кратчайшие сроки», – отметил Игорь Амоскин, директор департамента по работе с производителями оборудования подразделения «Промышленность» компании Schneider Electric в России.

На стенде Schneider Electric в рамках выставки, помимо интеллектуальных шкафов SmartHVAC, будет также представлен весь спектр энергоэффективных решений для создания единых комплексных систем автоматизации вентиляции, кондиционирования и охлаждения. Среди которых:

- система автоматизации зданий SmartStruxure;
- система автоматизации малых и средних зданий SmartStruxure Lite;
- системы охлаждения Uniflair для серверных комнат, центров обработки данных, офисных и производственных помещений;
- новый контроллер Modicon M171, который является развитием хорошо зарекомендовавшего себя контроллера Modicon M168, и представляет собой продолжение планомерного развития линейки контроллеров для HVAC & R систем от Schneider Electric;
- пускорегулирующая аппаратура TeSys;
- доступное предложение для защиты и управления HVAC & R систем,
- периферийное оборудование.

Выставка «Мир Климата 2015» пройдет на территории МВЦ «Крокус Экспо» с 3 по 6 марта 2015 года. Стенд Schneider Electric будет расположен в зале 3, под номером 3D3 02.

О компании Schneider Electric



Компания Schneider Electric является мировым экспертом в управлении энергией. Подразделения компании успешно работают более чем в 100 странах. Schneider Electric предлагает интегрированные энергоэффективные решения для энергетики и инфраструктуры, промышленных предприятий, объектов гражданского и жилищного строительства, а также центров обработки данных. Более 150 000 сотрудников компании, оборот которой достиг в 2013 году 24 миллиарда евро, активно работают над тем, чтобы энергия стала безопасной, надежной и эффективной. Девиз компании: "Познайте возможности вашей энергии!"

АО "Шнейдер Электрик" имеет коммерческие представительства в 35 городах России с головным офисом в Москве. Производственная база "Шнейдер Электрик" в России представлена 7-ю действующими заводами и 3-мя логистическими центрами. Имеется собственный Научно-технический центр.
www.schneider-electric.ru

Контакты:

Директор по связям с общественностью
Schneider Electric в России и СНГ
Иван Клинг

Телефон: +7 (495) 777-9990 ext. 1083
Email: ivan.kling@schneider-electric.com

Контакты PR-агентства:

Турчинович Алексей
Телефон: +7(495) 974-22-62 ext. 1429
+7 (916) 702-22-05

Толстоброва Анастасия

Телефон: +7(495) 974-22-62 ext. 1401
+7 (916) 759-05-26

**Технология будущего: Uponor UniPipe PLUS****12.02.2015**

Международная компания Uponor представила новинку - Uponor UniPipe PLUS - первую в мире многослойную композиционную трубу с бесшовным алюминиевым слоем на XIX международной выставке Aqua-Therm Moscow 2015.

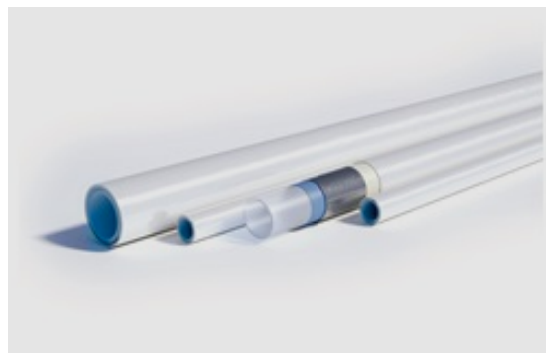
Трубы Uponor UniPipe PLUS выводят надёжность водопроводных систем на новый уровень. Главной особенностью производства новинки является уникальная «начинка» - бесшовный слой алюминия, склеенный с каждой из сторон с пластиком

Благодаря инновационной технологии SACP (Seamless Aluminium Composite Pipe), алюминий не требует сварки, что максимально исключает вероятность протечки. Кроме того, такое решение на 40 % уменьшает радиус изгиба трубы, что сокращает расход фитингов (угольников) в среднем на 15 % и упрощает процесс монтажа.

Специалисты отмечают, что большая гибкость труб также уменьшает время, необходимое для монтажа системы – до 30 мин на установку 100 м².

Бесшовные трубы, уже доказавшие свою эффективность в таких сферах, как авто- и судостроение, не только упрощают процесс монтажа, но и гаранти-

руют надёжность и длительную работоспособность системы.



Бесшовные трубы Uponor UniPipe PLUS доступны в диаметрах 16, 20, 25 и 32 мм и совместимы со всеми типами фитингов Uponor.



Новость

Москва, 24 марта 2015

Гарантия чистого воздуха от Uponor

Международная компания Uponor представляет уникальные воздуховоды для систем вентиляции, которые уже доступны для покупателей в России и СНГ.

Для организации системы вентиляции в загородных домах и в квартирах Uponor предлагает использовать пластиковые воздуховоды из полипропилена и фасонные части к ним.

Уникальная технология соединения воздуховодов и фасонных элементов не требует дополнительного использования герметизирующей ленты, при этом обеспечивается стопроцентная герметичность.

Резку воздуховодов можно производить с помощью ручного инструмента, например, ножовки.

Теплоизолированные воздуховоды позволяют осуществлять подачу свежего воздуха с минимальными потерями теплоты. В дополнение к этому предотвращают риски, связанные с выпадением конденсата и возможными ошибками при монтаже.

Основные преимущества систем для жителей дома:

- Система гарантирует чистоту в помещении, не подвержена коррозии, исключается возникновение неприятного запаха,
- При производстве систем используется нетоксичный полипропилен с антистатическими свойствами, устойчивый к любым видам загрязнений, что позволяет избежать накопления пыли и грязи в ходе эксплуатации,
- Монтаж системы не требует применения дополнительных материалов для соединения и герметизации, сама установка проходит быстро и просто.

О компании:

Компания Uponor является ведущим международным производителем решений для водоснабжения и внутреннего микроклимата помещений для жилого и коммерческого строительства в Европе и Северной Америке. 1 июля 2013 года компании Uponor и KWH Group создали совместное предприятие Uponor Infra, ставшее ведущим поставщиком решений для инфраструктуры в Северной Европе, работающим по всему миру. В 2012 году штат сотрудников корпорации Uponor составлял около 3000 человек в 30 странах мира. Чистый объем продаж Uponor достиг 810 миллионов евро. Акции корпорации Uponor котируются на фондовой бирже NASDAQ OMX, Хельсинки, Финляндия. <http://www.uponor.com>

За дополнительной информацией обращайтесь в пресс-службу компании Uponor по тел.: +7 (495) 641-22-09, e-mail: uponor@pr-consulta.ru



PEPSICO

В российских школах стартует проект «Хранители воды»

С 20 по 26 апреля 2015 года учителя по всей стране проведут в своих школах эко-урок, подготовленный при поддержке геопортала «Экологический мониторинг озера Байкал». Эко-урок рассчитан на учащихся 2-9 классов и посвящен защите окружающей среды и бережному отношению к воде. В конце урока ученики изготавливают своими руками карманную книжку с простыми практическими советами о том, как стать Хранителем воды.



Принять участие в проекте может любая школа. Специальной подготовки учителей для этого не требуется. Сразу после он-лайн регистрации на сайте проекта педагог получает доступ к подробным методическим материалам и наглядному видеопособию.

Все школы-участники будут отмечены на всероссийской **он-лайн карте** проекта. Также школы, предоставившие фотоотчёт с эко-урока, получают **сертификаты участников** проекта и **благодарственные письма**. Лучшие фотографии попадут в **федеральный он-лайн альбом**.

Образовательный проект «Хранители воды» реализуется в рамках Федеральной целевой программы «Вода России» (ФЦП «Вода России») по инициативе Минприроды России, при поддержке бренда питьевой воды «Aqua Minerale», компании PepsiCo и Зеленого движения ЭКА.

Узнать подробнее о проекте можно на официальной странице хранителиводы.рф.

Партнеры проекта: геопортал «Экологический мониторинг озера Байкал» и Росводоканал.

Министр природных ресурсов и экологии РФ **Сергей Донской**: «Мы убеждены, что воспитывать ответственное отношение к водным ресурсам нужно с самых ранних лет. Урок “Хранители воды” включает в себя самые актуальные знания, которые ребята смогут применять на практике, в реальной жизни».

Представитель компании PepsiCo **Ирина Резонкина**: «Как компания мы уделяем большое внимание рациональному и ответственному потреблению природных ресурсов, в том числе воды. Нам хочется, чтобы подрастающее поколение понимало, как важно беречь воду, защищать водоёмы нашей страны. Поэтому PepsiCo поддерживает проект «Хранители воды» и искренне надеется, что к нему присоединятся многие школы страны!»

Другие мероприятия проекта:

22 марта, в Международный день воды, стартует целый ряд конкурсов и мероприятий на тему водосбережения для учителей и учеников:

- Всероссийский конкурс авторских сценариев «Урока о воде» среди учителей. Победители получают специальные эко-призы!
- Он-лайн конкурс в блоге проекта «Задай вопрос Министру». Авторы лучших вопросов о воде, отобранных жюри, получают ответы Министра природных ресурсов и экологии Сергея Донского.

Следите за анонсами на странице проекта!

В мае у всех Хранителей воды появится прекрасная возможность помочь рекам, озёрам и родникам своего края, присоединившись к масштабной общероссийской акции по уборке берегов «Нашим рекам и озерам – чистые берега».

Одной из задач Федеральной целевой программы «Вода России» является формирование культуры бережного отношения к воде, в особенности у молодого населения страны. Множество просветительских мероприятий для детей проводятся ежегодно по всей стране, начиная с конкурса детских рисунков о воде, на который в 2014 году было прислано около 6000 работ, заканчивая Национальным юниорским водным конкурсом, где оцениваются инновационные научные проекты школьников. Также под эгидой ФЦП «Вода России» проходят «водные» праздники в детских летних лагерях, уборки берегов, выпускаются комиксы и плакаты, проходит Всероссийский танцевальный флешмоб «Голубая лента». ФЦП «Вода России» реализуется в Российской Федерации в 2012 – 2020 годах.

Руководствуясь подходом «Ответственно к цели», компания PepsiCo не только заботится о своих потребителях, но и уделяет большое внимание защите окружающей среды, реализуя проекты по сбережению воды в производстве. Вода – ценный природный ресурс, необходимый нам для жизни, поэтому, поддерживая проект «Хранители воды», PepsiCo ставит перед собой цель помочь воспитать у подрастающего поколения культуру ответственного потребления и сбережения воды.

Подробную информацию о компании PepsiCo и проектах в области защиты окружающей среды вы можете узнать на сайте <http://www.pepsico.ru/>.



Источник жизни – источник бизнеса

22 марта во всем мире пройдет День воды. Праздник отмечается уже более десяти лет и предполагает проведение различных мероприятий, посвящённых сохранению и освоению водных ресурсов. В этом году его девиз - «Водные ресурсы и устойчивое развитие». О том, какие подходы по управлению водными ресурсами применяют сегодня промышленные предприятия, рассказывает компания HEINEKEN.

За последние 50 лет объем потребления воды в мире удвоился, а к 2030 году, как ожидается, он вырастет еще на 40%. В тех областях, которые испытывают постоянный дефицит воды, это может привести к растущей конкуренции за доступ к водным ресурсам между промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, местными жителями и природными экосистемами. Уже сейчас нехватку воды ощущают четверо из десяти жителей нашей планеты.

В пивоварении вода играет исключительную роль: пиво на 95% состоит из воды, она необходима для выращивания ячменя. При этом выращивание сырья требует в 100 раз больше затрат воды, чем сам процесс пивоварения. Расходуя столь значительные объемы, мы несем ответственность за возобновление этого жизненно важного ресурса и сохранение его качества. Это одно из ключевых направлений стратегии развития «Варим пиво – улучшаем мир».

В целом подход HEINEKEN к решению проблем водопользования предполагает снижение объемов производственного потребления воды и восполнение водных ресурсов в регионах, испытывающих дефицит. Каждый раз при принятии инвестиционных решений, связанных с инфраструктурой водопользования, компания оценивает их потенциальное влияние как на собственное производство, так и на жизнь окружающего сообщества. Компания участвует в программе ООН «Водный мандат первого лица» и делает все возможное, чтобы тысячи ее поставщиков по всему миру следовали строгим стандартам качества и бережливости в вопросах водопользования.

В последние годы HEINEKEN реализует комплекс мероприятий, направленных на снижение потребления воды. Это часть большой стратегии до 2020 год. К концу 2014 году объем водопотребления всеми предприятиями группы снизился на 23% относительно базового для оценки 2008 года - до 3.7. гл/гл). Актуальная на сегодня задача – сокращение до 3.5 гл/гл готовой продукции.

В России с 2010 года также реализуется план по сокращению объемов промышленного использования воды и по очистке стоков. В 2014 году удельное потребление воды на российских заводах сократилось на 26% относительно 2006 года и достигло 3,4 гл/гл готовой продукции. Россия значительно опережает большинство предприятий группы по экономичности водопользования. Абсолютные объемы использованной российскими пивоваренными заводами воды сократились в 2014 году на 13% относительно 2013 года. Наиболее низкие удельные объемы водопотребления на заводах HEINEKEN в Нижнем Новгороде и Екатеринбурге (3.2 гл/гл). А пивоварни в Санкт-Петербурге и Иркутске показали в прошлом году лучшие результаты сокращения водопотребления.

Снижение объемов потребления воды в России стало результатом ряда серьезных технических и технологических улучшений: установки счетчиков потребления воды; внедрения системы повторного использования воды на технические нужды; оптимизации холодильных установок, позволившей сократить количество используемой для охлаждения воды; оптимизации процессов электропотребления и увеличения количества возвращаемого конденсата.

Предприятия компании также систематически отслеживают качество сточных и ливневых вод. В 2013 году закончилось строительство комплекса очистных сооружений для снижения предельно допустимой концентрации сточных вод в Калининграде, а в 2014 году в Нижнем Новгороде (запуск в 1-2 квартале 2015). Ведется проектирование для заводов в Санкт-Петербурге, Иркутске, Новосибирске, Стерлитамаке.




SYGMA

Наноцентр «СИГМА.Новосибирск» запатентовал способ нанесения сверхтонкого палладиевого покрытия на водородные мембраны

Портфельная компания новосибирского наноцентра получила патент на способ нанесения палладиевого металлического покрытия, в течение двух лет она будет разрабатывать технологию получения водород-проницаемых палладийсодержащих мембран для разделения и очистки водорода методом химического осаждения из газовой фазы РМОСVD.

Сверхчистый водород в первую очередь необходим в микро- и наноэлектронике при производстве печатных плат, сфера его применения чрезвычайно широка (химия и нефтехимия, металлургия, пищевая, стекольная, электронная, электротехническая промышленность). Мировой рынок получения водорода оценивается в 100 млрд. долларов.

Для получения водорода синтетическая газовая смесь, полученная из природного газа, прогоняется под давлением через палладиевую мембрану. Водород проходит через мембрану, а остальные газы – нет: в результате получается сверхчистый водород.

Для экономии палладия в промышленности используют не цельную мембрану, а подложку, на которую наносят слой благородного металла. Совместная компания новосибирского наноцентра и Института неорганической химии СО РАН получила патент на способ нанесения палладия: из газовой фазы сверхтонким слоем 1-5 мкм на подложку любой формы последовательно осаждают оксид циркония и палладий. Базовая подложка – это нержавеющая сталь. Если палладий нанести на неё напрямую, мембрана быстро разрушится от теплового воздействия и давления. Промежуточный слой оксида циркония сглаживает разницу в свойствах стали и палладия. Чистый водород, произведённый с помощью таких мембран, будет стоить значительно дешевле и станет более доступным для многих высокотехнологичных производств, где он необходим.

«По нашим оценкам, базовая стоимость мембраны для водорода сейчас – порядка 10-12 тысяч долларов из-за того, что там довольно толстый слой палладия, большое число отходов и дорогой технологический процесс. За счёт технологии нанесения мы стараемся достичь стоимости ниже 5 тысяч долларов за квадратный метр» - прокомментировал экономические выгоды запатентованной технологии руководитель проектного офиса наноцентра «СИГМА.Новосибирск» Юрий Логинов.

Научную разработку и лабораторные исследования технологии осуществляет Институт неорганической химии СО РАН, опытно-промышленное тестирование наноцентр и Институт намерены провести совместно с европейским партнёром.

Коммерциализацию разработки планируется осуществлять через лицензирование технологии производителям установок по синтезу и очистке водорода. Выход на промышленную технологию займёт порядка трёх лет.

О компании:

Мультидисциплинарный нанотехнологический центр «СИГМА.Новосибирск» реализует полный цикл услуг в развитии нанотехнологических стартапов. Главной задачей наноцентра является создание и инкубирование высокотехнологичных предприятий-стартапов.

Наша цель – сформировать инфраструктуру, которая будет способствовать развитию нанотехнологических компаний на различных этапах их существования на территории Новосибирской области.

Наноцентр «СИГМА.Новосибирск» создан Фондом инфраструктурных и образовательных программ в партнёрстве с ОАО «РОСНАНО», администрацией Новосибирской области, Технопарком новосибирского Академгородка и Сибирским отделением Российской академии наук в 2011 году. В 2013 году на базе существующего проекта были сформированы два независимых наноцентра в Новосибирске и Томске.

В наноцентре «СИГМА.Новосибирск» реализуется 21 высокотехнологичный проект и ещё более 20 находятся в стадии разработки.

Контакты:

630090, Новосибирск, ул. Инженерная, 18
Тел./факс: +7 (383) 201-84-72
E-mail: info@sygma.ru; nsk@sygma.ru

Контакты для прессы:

Ольга Орлова
Тел.: 8 (923) 253-5164
E-mail: pr@sygma.ru





Раскрыть потенциал энергосбережения РФ помогут модернизация и образование



В середине февраля 2015 г. было заявлено, что потенциал энергосбережения в России, по подсчётам Минэнерго РФ, составляет 20%. Достигнуть такой экономии можно к 2020 г. По словам Антона Инюцына, замминистра энергетики РФ, самым важным направлением является модернизация сферы ЖКХ, а также образовательная работа с населением.

Российская экономика и, в частности, ЖКХ действительно имеют значительный потенциал энергосбережения. Вопрос о его реализации активно обсуждается последние 6-7 лет, причём изначально в правительстве говорили о повышении энергоэффективности на 40% к 2020 году.



«Наш опыт показывает, что реализация комплексных мер по модернизации систем теплоснабжения в старом жилом фонде позволяет добиться сокращения потребления тепла до 35-45%, – комментирует Антон Белов, заместитель директора теплового отдела компании «Данфосс». – Это возможно при условии перехода на регулируемое теплопотребление. Одновременно необходимо оборудовать все отопительные приборы в многоквартирных домах

автоматическими радиаторными терморегуляторами, а жителей перевести на поквартирный учёт тепла».

По мнению Антона Соболева, руководителя российского подразделения компании InSinkErator (производитель измельчителей пищевых отходов №1 в мире), при модернизации сферы ЖКХ важно обратить внимание и на новые источники энергии.

«На мой взгляд, важно не только сократить потребление привычных для России энергоресурсов – газа и нефти, но и активно использовать другие виды энергии. Всё большее распространение получают возобновляемые источники: солнце, ветер, а также биогаз. Последний считаю самым эффективным для России. Получают его в том числе из пищевых отходов. За рубежом эта практика весьма распространена, в России же остатки еды вместе со всеми остальными отходами свозят на мусорные полигоны, где они гниют вместе с металлом, что приносит вред экологии. Потенциал же их энергоэффективности колоссален – при должной переработке ими можно «запитать» целые районы», – комментирует Антон Соболев.



Примером использования биогаза для целей ЖКХ служит район «Западная гавань» в г. Мальмё (Швеция). На каждой кухне там установлены диспозеры InSinkErator. В них жители измельчают все остатки пищи, после этого переработанная масса вместе с водой поступает в специальный контейнер, где при анаэробном (бескислородном) хранении выделяется метан. Из данного газа производят электроэнергию для домов района.

Согласно данным Минэнерго, в России лишь 7% жителей задумываются над тем, чтобы разумно расходовать электричество и тепловую энергию. Столь низкие показатели определены, в первую очередь, воспитанием, считают в ведомстве. В качестве обр

страны, где детей приучают экономить энергию с младых лет, и в результате среди взрослого населения доля сознательных граждан достигает 95%.

В качестве решения проблемы Минэнерго предлагает регионам проводить мероприятия по популяризации идеи экономии энергии среди населения. Энерго-эффективный образ жизни должен стать модным.

Справка о компании InSinkEerator:

InSinkEerator® – разработчик и производитель измельчителей пищевых отходов, занимающий лидирующие позиции по объёму заказов и продаж оборудования в мире. На сегодняшний день продукция компании присутствует более чем в 150 странах мира. За качество и надёжность продукции InSinkEerator получил признание специалистов в области профессионального оборудования и на протяжении более 23 лет остаётся лучшим в данной сфере (по подсчётам Cahnner's Research USA). В 2014 году серия диспозеров Evolution получила знак Quiet Mark, подтверждающий самую тихую работу оборудования на рынке. Производство и главный офис расположены в городе Расин, штат Висконсин, США. Фабрика основана в 1937 году. С 1967 года InSinkEerator становится частью корпорации Emerson Electric Co.

Справка о компании Emerson Electric Co:

Emerson (NYSE:EMR), Сент-Луис, США – мировой лидер, объединяющий технологии и инженерные разработки, предлагающий инновационные решения для Заказчиков посредством различных бизнес-платформ, специализирующихся в областях энергетики, управления процессами, автоматизации в промышленности, климатических технологиях, инструментах. Продажи Emerson в 2012 финансовом году составили 24,4 миллиарда долларов. Для получения дополнительной информации посетите сайт www.Emerson.com

Вера Иванова
пресс-служба InSinkEerator
+7 (926) 153-62-77
info@press-insinkerator.ru
www.insinkerator.co.uk



Пресс-релиз

18.03.2015

«БАЛТИКА» ВМЕСТЕ С ОБЩЕСТВЕННЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАСКРЫЛА ПРЕИМУЩЕСТА РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ

Первый тренинг «Оптимальное обращение с отходами в многоквартирных домах» для специалистов управляющих компаний, ТСЖ и ЖСК состоялся в Санкт-Петербурге 13 марта 2015 г. Мероприятие организовали активисты волонтерского движения «Мусора.Больше.Нет» при поддержке Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга, Жилищного комитета Санкт-Петербурга и пивоваренной компании «Балтика», часть CarlsbergGroup.

Основная цель тренинга — рассказать ТСЖ, управляющим компаниям как можно добиться минимизации затрат на вывоз твердых бытовых отходов на полигоны за счёт организации раздельного сбора с привлечением инициативных жильцов многоквартирных домов, компаний, занимающихся раздельным сбором отходов.

Всего в мероприятии приняло участие порядка 70 человек. Среди них представители крупнейших управляющих организаций, на обслуживании которых находится более 2 000 домов в городе. В ходе тренинга участники обменялись лучшими практиками по организации раздельного сбора отходов в многоквартирных домах, обсудили перспективы сотрудничества.

«Мы разработали серию практических тренингов, направленных на обучение представителей управляющих компаний, — говорит Денис Старк, основатель и лидер общественного движения «Мусора.Больше.Нет». — Благодаря совместной работе наш город, наши улицы, дворы и дома станут чище, средства жильцов, направляемые на транспортировку ТБО будут сэкономлены, а деятельность управляющих компаний станет гораздо эффективней».

**Рачковский Андрей Юрьевич, председатель правления
ТСЖ «Новоколомяжское»:**

«Никто не хочет жить рядом со свалкой или мусоросжигательным заводом. Но по привычке и из-за элементарной лени жители многоквартирных домов выбрасывают мусор в одном пакете даже в тех домах, где уже созданы условия для раздельного сбора мусора. Большинство людей, тем не менее, осознаёт вред мусора для окружающей среды. У нас в ТСЖ раздельный сбор отходов ведется уже несколько лет и приносит реальные результаты. В год мы направляем около 200 м³ отходов на переработку, экономия на вывозе мусора на полигон составляет до 100 тысяч рублей».

Компания «Балтика» поделилась своим опытом организации раздельного сбора отходов. В 2013 году «Балтика» совместно с тарными операторами запустила проект «Принеси пользу своему городу», направленный на увеличение объемов сбора и переработки различных видов упаковки. В ряде городов устанавливаются специальные контейнеры для сбора отходов упаковки. Тарные операторы – партнеры «Балтики» обслуживают установленные контейнеры. Подходящую оборотную бутылку партнеры передают на заводы «Балтики» для повторного использования на производстве, все остальное стекло в качестве вторичного сырья — стекольным заводам, с которыми сотрудничает компания. ПЭТ-бутылки, алюминиевые банки отправляются на переработку.

Сейчас в рамках проекта установлено 1 873 контейнера в 12 городах: Владивостоке, Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре, Благовещенске, Иркутске, Новосибирске, Омске, Екатеринбурге, Самаре, Ростове-на-Дону, Ярославле и Санкт-Петербурге. В Северной столице установлено более 100 контейнеров в различных районах города.

Только в прошлом году благодаря проекту удалось собрать и отправить на переработку и повторное использование 1 300 тонн стекла, 561 тыс. шт. оборотных бутылок, 413 тыс. шт. алюминиевых банок, 329 тыс. шт. ПЭТ-упаковки.

«Балтика» в своей работе руководствуется принципом расширенной ответственности производителя и ведет постоянную работу по сокращению отходов упаковки, — отмечает **Виктор Ветчинов, руководитель проекта по раздельному сбору ООО «Пивоваренная компания «Балтика», часть Carlsberg Group.** — Для того, чтобы раздельный сбор отходов развивался, необходимо плотное взаимодействие между администрациями городов, управляющими организациями, жителями и бизнесом. Мы поддерживаем такие инициативы, как прошедший тренинг, ведь они способствуют развитию диалога и сотрудничества, чтобы принести реальную пользу нашим городам и экологии».



ООО «Пивоваренная компания «Балтика», часть Carlsberg Group, — один из крупнейших производителей товаров народного потребления России, с 1996 года — №1 на российском рынке пива. «Балтике» принадлежат 8 заводов в России, широкий портфель брендов. Компания является значительной частью Carlsberg Group, и ее региона Восточная Европа, к которому также относятся Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Украина и Узбекистан. Пивоваренная компания «Балтика» — ведущий экспортер российского пива: продукция «Балтики» представлена в более чем 75 странах мира, на долю компании приходится 67% всех экспортных поставок российского пива. Бренд «Балтика» занимает первое место по продажам в Европе (Euromonitor 2013).

За дополнительной информацией просьба обращаться к Екатерине Ивановой
+ 7 812 32940 87, доб. 10 35-44
ivanova_eks@baltika.com
www.baltika.ru@baltika.ru



Ростовские студенты развивают энергоэффективное будущее

Пресс-релиз

г. Ростов-на-Дону, 17 марта 2015 г.

17 марта в Ростове-на-Дону завершился девятый полуфинал международного конкурса «Проектирование Мультикомфортного дома ISOVER - 2015», организованный компанией «Сен-Гобен» в партнерстве с АО «Национальная компания «Астана ЭКСПО-2017». Ознакомившись с конкурсными работами, экспертное жюри определило победителей. Ими стали студенты Академии Архитектуры и Искусств ЮФУ: 1 место – Геннадий Вихренко, 2 – Александра Борисова, 3 место – Ольга Березникова.



Комментируя итоги регионального полуфинала, технический специалист ISOVER, Алексей Кучкин, отметил: «За последние несколько лет строительная отрасль значительно изменилась: появляются энергоэффективные и экологически безопасные строительные материалы, которые способствуют сокращению потребления энергии и оказывают минимальную нагрузку на окружающую среду. Внедрение таких технологий требует высокого профессионализма проектировщиков и архитекторов. Поэтому так важно уже на этапе обучения попробовать внести свой вклад в развитие энергоэффективного строительства».

В России конкурс проводится в два этапа: региональный и финальный. Это обусловлено масштабами страны и большим количеством участников – студентов архитектурных и строительных вузов. В этом году перед конкурсантами поставлена задача спроектировать мультикомфортное здание в жилом комплексе Аста-

ны, который будет возведен на территории международной выставки ЭКСПО «Энергия будущего». Она состоится в столице Казахстана в 2017 году.

По завершении национального этапа конкурса будут определены две команды-победителя, работы которых поборются с проектами участников из 60 стран мира за звание самого энергоэффективного, экологичного и комфортного на международном финале конкурса.

По проекту победителей конкурса в Астане построят современное здание с применением инновационных материалов и технологий «Сен-Гобен», включая энергоэффективные и экологические теплоизоляционные решения ISOVER.

г. Екатеринбург, 26 февраля, 2015 г.

УРАЛЬСКИЕ СТУДЕНТЫ СПРОЕКТИРОВАЛИ МУЛЬТИКОМФОРТНЫЙ ДОМ НА ТЕРРИТОРИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ «ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО»

В рамках подготовки к этому масштабному мероприятию мировой производитель экологичных, энергоэффективных теплоизоляционных материалов предложил участникам ежегодного конкурса «Проектирование мультикомфортного дома ISOVER»¹ создать проект жилого квартала для холодного климата Астаны.

20 февраля 2015 года студенты архитектурных и строительных вузов Екатеринбурга и Челябинска представили свои проекты с детализацией одного здания в составе современного ЖК. Он будет построен по окончании выставки с применением энергоэффективных строительных материалов и технологий ISOVER, которые позволяют сократить потребление энергии, снизить выбросов в атмосферу CO₂ и обеспечить высокий уровень комфорта.



Екатеринбургские студенты представили на конкурс пять проектов. Профессиональное жюри, ознакомившись с работами, присудило 1 место студентам УРФУ Бисенбаевой Алине, Нугамановой Марии, Губаревой Юлии, 2 - Брытковой Ольге и Губаевой Марии из ЮУрГУ.

Один из членов жюри, главный архитектор ООО СК «Метеорит» Фролова Анна, отметила хороший уровень подготовки, интересные идеи, а также полезность и необходимость проведения подобных конкурсов, которые дают бесценный опыт мультикомфортного проектирования. Участникам пожелали творческого блеска, профессионального развития и выхода в национальный финал, который состоится в апреле 2015 г. в Москве».

Жюри определит две лучшие команды, которые будут представлять Россию на международном этапе среди студентов из 60 стран – участниц конкурса. Работа, занявшая 1 место, будет реализована при строительстве жилого комплекса в Астане.

¹ Студенческий конкурс «Проектирование мультикомфортного дома ISOVER» проводится компанией «Сен-Гобен» с 2005 года и нацелен на формирование экологически ответственного мышления у будущих профессионалов строительной отрасли. В 2015 году партнером компании стало АО «Национальная компания «Астана ЭКСПО-2017», организатор выставки «Энергия будущего», которая в 2017 году состоится в Астане (Казахстан).

г. Москва, 13 февраля, 2015 г.

ECOPHON ПРЕДСТАВИЛ ИННОВАЦИОННЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ВЫСТАВКЕ В ТЮМЕНИ

На выставке «Архитектура и строительство» в Тюмени, которая завершила свою работу 13 февраля, компания «Сен-Гобен» представила продукцию подразделения ECOPHON: потолочные системы Ecophon Master Matrix и Sound Light Comfort Ceiling, а также уже хорошо знакомые российским потребителям стеновые панели Ecophon.

Продукция компании «Сен-Гобен» пользуется в России заслуженной популярностью. Высококачественные акустические решения и системы ECOPHON способствуют созданию благоприятной рабочей среды, повышают производительность и улучшают качество жизни человека.



К числу таких продуктов относится представленная посетителям выставки Ecophon Master Matrix – запатентованная акустическая потолочная система для помещений с большой площадью, в которых затруднена или невозможна установка потолка «от стены до стены». Система обеспечивает быстрый и легкий монтаж с высокой точностью благодаря предустановленным анкерам и закреплению панелей на подвесной системе простым щелчком. Каждая панель одновременно выполняет функцию лючка и легко может быть открыта для доступа в межпотолочное пространство.

Второй инновационный продукт от ECOPHON, привлечший внимание посетителей, – акустические потолочные панели Soundlight Comfort Ceiling с акустическими светодиодными светильниками. Их применение позволяет поддерживать оптимальную освещенность офиса и минимизировать уровень шума, создавая комфортную атмосферу для сотрудников в офисах с открытой планировкой. При включении панели представляют собой равномерно светящуюся поверхность, занимающую весь потолок или его часть. Это решение по-

звляет визуально расширить пространство, сделать поверхность монолитной и создать спокойную атмосферу. Регулируемость и качество светодиодного освещения в решении Soundlight Comfort Ceiling создает приятную световую среду, а также дает возможность снизить энергопотребление. Продукт был разработан специалистами «Сен-Гобен» в сотрудничестве с компанией Philips.

Также в экспозиции были представлены стеновые панели Ecophon. В сочетании с потолочными решениями эта продукция дает возможность создать оптимальный акустический и визуальный комфорт в любом помещении.

Выставка «Архитектура и строительство» проводится в рамках традиционной Тюменской ярмарки, которая существует 11 лет. За это время ее экспозицию, конференции и семинары посетило свыше 1 миллиона человек, что свидетельствует о высоком интересе специалистов Западно-Сибирского региона к тематике выставки. «Сен-Гобен» участвует в мероприятии не первый раз. Как отмечают организаторы, в нынешнем году экспозиция была особенно технологичной и информативной.

О КОМПАНИИ SAINT-GOBAIN

В 2015 году компания Saint-Gobain отмечает 350-летний юбилей. 350 лет и 350 причин верить в будущее. Благодаря своему опыту и инновациям компания Saint-Gobain сегодня является мировым лидером в области создания комфортного пространства для жизни, работы и отдыха людей. Компания разрабатывает, производит и продаёт высококачественные материалы и решения для строительной отрасли. В 2013 году объём продаж «Сен-Гобен» составил 42 миллиарда евро. Компания Saint-Gobain имеет подразделения в 64 странах мира и около 190 000 человек сотрудников. Более подробную информацию о компании Saint-Gobain можно получить на сайте компании www.saint-gobain.ru

О подразделении ISOVER:

ISOVER – мировой лидер в производстве теплоизоляции из минеральной ваты. Материалами ISOVER утеплен каждый третий дом в Европе. ISOVER – единственный бренд в России, имеющий в своем портфолио продукты как на основе стекловолокна, так и каменного волокна. За 20 лет компания стала ведущим игроком на российском рынке строительных материалов.

Продукция ISOVER обеспечивает эффективную защиту от холода и шума, повышает комфорт и энергоэффективность дома, сокращает затраты на его эксплуатацию. В 2013 году ISOVER был отмечен премией Правительства г. Москвы «Берегите энергию!» в номинации «Технология года». В 2012 г. ISOVER стала первой и единственной теплоизоляцией в России, получившей две экомаркировки от независимых экологических институтов, подтверждающих безопасность продукции для здоровья человека и окружающей среды. В 2013 году ISOVER вышел на новый уровень, получив EcoMaterial Absolute. Согласно стандарту EcoMaterial, продукция, отмеченная наивысшей степенью - Absolute, соответствует современным стандартам экологичности и безопасности, является инновационной и высокотехнологичной, а ее использование способствует модернизации строительной отрасли.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь:

Дарья Ильина, PR-manager ISOVER
Тел.: +7 (495) 775-15-10 ext. 5473,
E-mail: isover.press.rus@saint-gobain.com

Светлана Тихонова,
Тел.: +7 (967) 026-18-80
E-mail: stikhonova@pr-consulta.ru

О ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ECOPHON:

Компания Saint-Gobain ECOPHON была основана в 1958 г., когда в Швеции были произведены первые звукопоглотители из стекловолокна, предназначенные для создания комфортной акустической среды в помещении. Сегодня компания поставляет решения для акустической отделки помещений офисов, образовательных, лечебных учреждений и чистых производств по всему миру.

Компания Ecophon – часть группы компаний Saint-Gobain с представительствами во многих странах. Стратегическая цель компании – добиваться лидерства на мировом рынке акустических потолков и стеновых панелей посредством создания системы ценностей, наиболее качественно удовлетворяющей потребности заказчиков.

Компания Ecophon находится в постоянном диалоге с государственными и негосударственными экспертными организациями и научно-исследовательскими институтами, занимающимися вопросами улучшения внутренней среды помещений, а также участвует в разработке стандартов в области создания комфортной акустики в помещениях, где люди работают и общаются. www.ecophon.com/ru

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь:

Елена Сурова,
Тел. +7 (495) 660-93-70
E-mail: Elena.Surova@saint-gobain.com



Композитная сетка ROCKMESH® вошла в Реестр инновационных технологий и технических решений МТСК

29 января 2015

В конце 2014 года на заседании Экспертной комиссии по инновационным технологиям и техническим решениям Департамента градостроительной политики города Москвы рассматривался вопрос о включении композитной сетки ROCKMESH® в Московский территориальный строительный каталог (МТСК) и Реестр инновационных технологий и технических решений. По решению Экспертной комиссии, композитная сетка компании «Гален» была рекомендована ко включению в МТСК и Реестр инновационных технологий и технических решений.

Московский территориальный строительный каталог представляет собой фрагмент единой информационно-справочной системы, целью которого является информационное обеспечение эффективного развития городской строительной отрасли, внедрение в массовое строительство новых проектов, технологий, конструкций, материалов и изделий ведущих отечественных и зарубежных производителей.

Реестр инновационных технологий и технических решений, – структурированный перечень строительной продукции, проектных и конструктивных решений и т.п., рекомендованных для широкого применения при проектировании и строительстве объектов городского заказа.

Отбор инновационной продукции для включения в Реестр осуществляется Экспертной комиссией по инновационным технологиям и техническим решениям Департамента градостроительной политики города Москвы, которая формируется из представителей органов исполнительной власти города Москвы, специалистов научно-исследовательских и профильных институтов, национальных и отраслевых объединений и ассоциаций в области строительства.

На очередном заседании Экспертной комиссии свою продукцию представила компания «Гален». В ходе заседания были заслушаны заключения следующих экспертов: заведующая лабораторией коррозии и долговечности строительных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, д.т.н., проф. Степанова В.Ф.; советник по научно-организационной работе ГУП «НИИМосстрой», д.т.н., проф. Коровяков В.Ф.; руководитель отдела конструкций жилых и общественных зданий ОАО «ЦНИИЭП жилища», к.т.н. Блажко В.П.

По заключению Экспертной комиссии, композитная сетка ROCKMESH® компании «Гален» была рекомендована ко включению в Московский территориальный строительный каталог и Реестр инновационных технологий и технических решений как инновационный продукт, пришедший на смену сварной металлической сетке за счет значительных преимуществ в сравнении с традиционными аналогами из металла.

Сравнение технических характеристик на примере кладочной сетки с ячейкой размером 50х50 мм:

Показатели	Марка сетки	
	Сетка композитная ROCKMESH®	Вр-1 ГОСТ 23279
	2,2	4,0
	1550	570
	760	720
	2,50	2,50
	0,46	56,00
	360	2220
	диэлектрик	проводник
	очень высокая	низкая
	очень высокая	низкая
	не намагничивается	намагничивается



Композитная сетка ROCKMESH® была представлена на международной выставке композитов JEC Composites

17 марта 2015

10-12 марта в Париже состоялась 50-я юбилейная ведущая международная выставка композитов JEC Composite Show 2015. Компания «Гален» представила в ходе выставки свою продукцию, особое место среди которой заняла композитная сетка ROCKMESH®.

JEC Composites Europe (JEC Composites Show) - одно из наиболее значимых событий в области композитных материалов. Впервые организованная в 1965 году, выставка проводится ежегодно, привлекая внимание более 25 000 профессиональных посетителей и 1 000 фирм-экспонентов. В 2015 году более 1200 фирм из 96 стран мира представили свои инновационные решения, оборудование, технологии и продукцию из композитных материалов в выставочном комплексе Paris Expo Porte de Versailles в Париже.

Продукция производства «Гален» была представлена в рамках JEC Composites на стенде крупнейшего итальянского производителя композитных профилей «Top Glass S.p.A.», сотрудничество с которым «Гален» ведет с 2011 года.



Особый интерес посетителей был отмечен к композитной кладочной сетке ROCKMESH®. Более высокие физико-механические свойства композитного материала наделяют сетку ROCKMESH® значительными преимуществами перед аналогами из металла.

О компании:

ООО «Гален» Разработчик и производитель современных композитных материалов для промышленно-гражданского строительства, дорожного хозяйства, горнодобывающей промышленности и электроэнергетики. Пионер внедрения базальтопластиковых технологий, лидер российского рынка строительных композитных материалов. Предприятие основано в 2001 году, с 2011 года — приобрело статус проектной компании РОСНАНО. «Гален» сегодня — это 2 производственные площадки в России и Белоруссии; дилерская сеть в России, странах СНГ, Великобритании; экспортно-ориентированный бизнес — более 20% выпускаемой продукции поставляется в зарубежные страны. Компании принадлежит более 20 патентов и ноу-хау. С 2009 года производство осуществляется с применением нанотехнологий.

Телефон / факс: (495) 668-09-53, (8352) 24-25-92 (отдел продаж),
(8352) 24-25-90, 24-25-93 (приемная), (8352) 24-25-91 (бухгалтерия),
(8352) 66-23-22, 30-82-00, 30-82-10.

Email: market@galen.su, info@galen.su

Инвесторы ФИОП изучили проекты ВНИИЭФ и Технопарка в Сарове



Инвесторы Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО (ФИОП) изучили проекты ВНИИЭФ и Технопарка в Сарове. Предполагается сотрудничество по пяти направлениям. Визит представителей Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО состоялся 10 марта, сообщает пресс-служба Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики.

Гостям продемонстрировали работу резидентов Технопарка, в частности, — ОАО «Инновационный технологический центр «Система-Саров», ООО «Центр компетенций и обучения», ООО «Саровский инженерный центр» и ООО «Центр Пултрузии».

«Мы ожидаем, что до конца года запустим как минимум пять новых проектов на базе технологий, разработанных в ядерном центре», — рассказал руководитель департамента реализации стратегии развития инфраструктуры и инжиниринговых компаний ФИОП Алексей Гостомельский.

Инновации обсудили на круглом столе с участием директора Российского федерального ядерного центра Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) Валентина Костюкова. Инвесторы озвучили требования к пакету документов для сотрудничества.

*nanonewsnet.ru по материалам
Саров.Net*

О компании:

Технопарк «Саров» - совместный проект АФК «Система», ГК «Росатом» и ОАО «Роснано» по реализации инновационных проектов в интересах развития экономики Российской Федерации на основе научно-технического потенциала Российского федерального ядерного центра ВНИИЭФ.

Контакты

Приёмная: тел./факс: +7 (83130) 67352

Бухгалтерия: тел. +7 (83130) 67353

E-mail: office@tpsarov.ru



SMS group
SMS Meer



ООО Научно-технический центр
ТРУБМЕТПРОМ



«Трубметпром» и SMS Meer будут вместе разрабатывать супертехнологии очистки труб

Один из крупнейших мировых производителей оборудования для прокатных станков и другого оборудования для металлургической промышленности, германская ГК SMS Group и сколковский резидент кластера энергоэффективных технологий, компания «Научно-технический центр «Трубметпром» будут вместе разрабатывать суперсовременную технологию очистки труб.

«Эта технология, - рассказал Sk.ru руководитель направления «Потребители» ЭЭТ кластера Павел Морозов, - позволяет исключить процессы горячего щелочного обезжиривания и обезжиривания в горячих органических растворителях с последующей сушкой. При этом новая технология абсолютно экологична и примерно в сорок раз менее энергозатратна, чем существующие на современном рынке технологии, и это единственная технология, которая позволяет удалять технологическую смазку полностью». По словам эксперта, технология найдет самое широкое применение в любых отраслях, где требуется применять трубы с очень высокой степенью очистки наружной и внутренней поверхностей.



Павел Морозов (слева) и Оливер Штрелау, генеральный менеджер продаж Департамента бесшовных труб SMS Group в офисе компании в Москве (фото Sk.ru)

«Прежде всего, речь идет об атомной и космической отраслях». Павел Морозов пояснил Sk.ru, что немецкая и российская компании, установившие партнерские отношения для развития этой технологии, планируют в ближайшей перспективе создать совместный продукт (по техническому заданию SMS Group) и в дальнейшем, в течение двух лет провести его испытания на металлургических предприятиях, в комплексе с прокатными станками SMS.



Оливер Штрелау, генеральный менеджер продаж Департамента бесшовных труб SMS Group, сказал Sk.ru, что технология очень неплохо дополняет производственный процесс очистки труб, и SMS Group в дальнейшем будет работать над ее развитием в тесном сотрудничестве с клиентами компании. «Важно понимать, что мы говорим об абсолютно новой технологии, которую еще необходимо дорабатывать – от прототипа до конечного продукта», - сказал Sk.ru Оливер Штрелау (Oliver Strehlau).

Руководитель «Трубметпрома» Сергей Сироткин подчеркнул, что главная цель совместного проекта «масштабировать его настолько, чтобы вся наша промышленность в результате получила экологически-энергетическую и ресурсосберегающую технологию очистки труб, и SMS Group для реализации такой миссии».



Гендиректор ООО «НТЦ «Трубметпром» Сергей Сироткин и Оливер Штрелау (фото Sk.ru)

«Несмотря на то, что в Фонде «Сколково» активно развивать металлургическое направление мы начали недавно, у нас уже есть первый успех – совместный проект резидента "Сколково" ООО «НТЦ «Трубметпром» с SMS Group, проект крупный и показательный. Считаю, что такой партнер как SMS Group в наибольшей степени отвечает нашим ожиданиям, как в части значительного технического уровня

компании, так и в части высокой деловой репутации. Планируется, что SMS Group выступит в роли технологического партнера в изготовлении установок очистки и бизнес партнера при реализации стратегии развития. Хочу особо отметить, что существенную помощь в части правовой поддержки установления партнерских отношений между двумя компаниями оказал «Центр интеллектуальной собственности Сколково», – сказал Павел Морозов.

Интересы резидента "Сколково" "НТЦ Трубметпром" представляли юристы "ЦИС Сколково". Сложность структурирования сделки и подготовки договоров была обусловлена необходимостью синхронизации предоставления финансирования от иностранного инвестора и Фонда "Сколково", а также защиты прав "Трубметпрома" на возникающие в связи с реализацией соглашения объекты интеллектуальной собственности. В проекте были задействованы юристы "ЦИС Сколково", включая старшего юриста Анну Анохину и руководителя практики Никиту Лашкова под руководством Управляющего партнера ЦИС Антона Пушкова.



Автоматизированная установка УТС-1 "Трубметпрома" для удаления технологической смазки с наружной и внутренней поверхности труб Ø 15÷50 мм (фото "Трубметпром")

О компаниях:

Под эгидой SMS Holding GmbH в состав группы SMS group входит целый ряд оперирующих на международном уровне компаний, производящих машиностроительное оборудование и машиностроительные комплексы для обработки стали и цветных металлов. Она подразделяется на дивизионы SMS Siemag и SMS Meer. Оба дивизиона работают как самостоятельные части концерна, тесно сотрудничающие друг с другом. SMS Holding GmbH ответственна за стратегическое планирование и контроль. Единоличным собственником SMS group является Siemag Weiss GmbH & Co. KG - управляющая компания семьи Вайсс.

Компания SMS Meer GmbH является преемницей основанной в 1872 году фирмы "Gebrüder Meer GmbH", которая первоначально выпускала текстильные и паровые машины. "Gebrüder Meer" была приобретена в 1926 г. концерном Mannesmann. В 1975 году состоялась интеграция в фирму Mannesmann Demag.

Ее департамент "Металлургия" перешел в 1999 году в SMS GmbH под руководством Хайнриха Вайсса.

После того, как оборудование для производства труб и меди было сначала интегрировано в структуру SMS Demag, в 2001 году был создан дивизион SMS Meer. В последующие годы туда были перенесены различные департаменты тогдашней SMS Demag (ковочные установки, сортопрокатные установки), к ним добавились самостоятельные компании (Hertwich Engineering, Schumag, PWS). С 1 января 2011 года самым молодым членом дивизиона SMS Meer стала швейцарская компания SMS Concast.

Портфель заказов дивизиона SMS Meer, включая компанию швейцарских специалистов-металлургов, составил в 2013



году 1,104 миллиарда евро, а общий оборот - 1,158 миллиардов евро.
Общее число сотрудников дивизиона SMS Meer во всем мире составляет около 3.600 человек

Контакты в России

Тел: +7 812 318 01 51
Факс: +7 812 318 07 37
serviceinfo@sms-meer.ru
www.sms-meer.ru

Тел: +7 495 931 9823
Факс: +7 495 931 9824
walter.weischedel@sms-siemag.com

Фонд развития центра разработки и коммерциализации новых технологий «Сколково» — некоммерческая организация, созданная по инициативе главы государства в сентябре 2010 года. Цель Фонда – мобилизация ресурсов России в области современных прикладных исследований, создание благоприятной среды для осуществления научных разработок по пяти приоритетным направлениям технологического развития: энергетика и энергоэффективность, космос, биомедицина, ядерные и компьютерные технологии. Проект подразумевает создание Сколковского института науки и технологий (Сколтеха), исследовательских институтов, бизнес-инкубатора, центра передачи технологий и коммерциализации, представительства зарубежных компаний и R&D-центров, жилых помещений и социальной инфраструктуры, а также последующее распространение эффективного режима на другие инновационные регионы России. Деятельность инновационного центра «Сколково» регулируется специальным законом, который предоставляет его резидентам особые экономические условия.

Сайт: www.sk.ru

Контакты для СМИ:

Барщевская Александра
Пресс-секретарь
Тел./tel.: +7 (495) 967 01 48, доб./ext. 2657
E-mail: abarshevskaya@sk.ru

ООО «Научно-технический центр «Трубметпром» был создан в августе 2003 г.

Основные виды деятельности - научные исследования и разработки в области естественных и технических наук: Разработка, создание и внедрение инновационных технологий и уникального оборудования по обработке поверхности труб и другого металлопроката из нержавеющей, специальных и др. марок сталей и сплавов. Создание технологий и проектирование оборудования по утилизации отходов металлургического производства (прокатной окалины).

НТЦ «Трубметпром» выполняет комплекс работ по разработке, созданию и внедрению инновационных проектов обработки поверхности металлопроката на предприятиях Минатома, машиностроительных и металлургических предприятиях страны. В спектр изготавливаемого НТЦ автоматизированного оборудования входят:

- установки электрохимической обработки труб, ленты проволоки: электрохимического полирования, электрохимического обезжиривания, анодно-гидравлической обработки, размерной обработки
- агрегаты нанесения покрытий из расплава на поверхность труб, ленты, проволоки
- агрегаты удаления технологических смазок с внутренней и наружной поверхностей труб из различных металлов и сплавов.

Контакты

Наш адрес: 454085, г. Челябинск, ул.Танкистов 189-Б
Телефон/факс: (351) 771-39-36
E-mail: ntctrubmetprom@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ЛАУРЕАТОВ «ГЛОБАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ» ПРЕДСТАВЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНЫМ ЭКСПЕРТАМ НА POWER-GEN RUSSIA

Сегодня инновационные разработки Лауреатов Международной энергетической премии «Глобальная энергия» были представлены экспертам из 12 стран мира на ведущем мероприятии по электро-энергетике в России, Power-Gen Russia. Президент Некоммерческого Партнерства Игорь Лобовский

выступил в стратегической сессии «Решения и инновации для энергетики».

Напомним, что цель Power-Gen Russia – создать условия для сотрудничества и обменяться идеями по поступательному развитию энергетики. Мероприятие собирает вместе специалистов со всего мира, заинтересованных в российском энергетическом сек-

торе. В этот раз эксперты из Австрии, Канады, Франции, Германии, Индии, Италии, Кореи, Норвегии, России, Швейцарии, Великобритании и США делятся опытом и инновационными практическими решениями, которые обеспечивают эффективность и технологическое совершенствование энергетической отрасли.

Некоммерческое Партнерство «Глобальная энергия» приняло участие в объединенном стратегическом направлении Power-Gen Russia. Президент Партнерства рассказал об инновациях лауреатов Премии «Глобальная энергия», которые решают разные энергетические проблемы – от новых путей получения и сохранения энергии до изобретения литий-ионных аккумуляторов, которые сейчас широко используются во всем мире.

Первым представленным лауреатом стал профессор Торстейнн Инги Сигфуссон. Он занимается внедрением водородной энергетики в Исландии. Этот ученый разработал программы по использованию водородного топлива и его хранению на заправках. На данный момент водородное топливо уже используется городским транспортом и в 2015 году будет опробовано на морских судах, по планам правительства. Второй ученый, опытом которого поделился Президент Партнерства – Артур Розенфельд из США. Он – гуру в области энергосбережения и энергоэффективности. Его простая, но феноменальная по результатам идея – окрашивание крыш в белый цвет – увеличивает их отражательную способность на 10%

и снижает температуру воздуха в городах. Энергоэффективные стандарты доктора Розенфельда приносят США более 100 млрд. долларов экономии в год, и эта цифра продолжает расти! Среди известных российских ученых был упомянут Филипп Рутберг. Он предложил инновационный способ получения энергии из городского мусора. Филипп Григорьевич создал специальное оборудование – низкотемпературный плазмотрон – который способен утилизировать даже высокотоксичные отходы путем сжигания. Вырабатываемый в результате горения синтез-газ является источником чистой и возобновляемой энергии и жидкого топлива. Как отметил Игорь Лобовский, благодаря этой технологии, маленький город с населением в 30 000 человек может обеспечить себя 40 % необходимого электричества только переработкой мусора. Еще один лауреат Премии «Глобальная энергия» – Акира Йосино – совершил «маленькую энергетическую революцию», когда изобрел перезаряжаемые литий-ионные батареи. Изобретения доктора Йосино широко используются в информационных и коммуникационных устройствах (например, во всех продуктах Apple), на электрических и гибридных транспортных средствах.

В конце мероприятия Игорь Лобовский подвел итог стратегической встречи и подчеркнул важность перспективного планирования в сфере энергетики, собственного вектора инноваций для России и необходимость развития технологических платформ.



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (Минприроды России)

Информационное сообщение

К международной акции «Час Земли» в 2015 году присоединятся нацпарки и заповедники России

Соответствующее поручение директорам заповедников и национальных парков дал заместитель Министра природных ресурсов и экологии РФ Ринат Гизатулин.

Цель международной акции – привлечь внимание к необходимости борьбы с изменением климата на планете – к экономии водных ресурсов и энергии, сокращению эмиссии CO₂ и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

2014 г. в целом для Земного шара оказался самым теплым за весь период инструментальных наблюдений со второй половины 19-го века. На территории России, по-прежнему, в целом за год и во все сезоны, кроме зимы, продолжается потепление. Средняя скорость роста среднегодовой температуры воздуха на территории России в 1976-2014 гг. составила 0.42 C/10 лет. Это в 2.5 раза больше скорости роста глобальной температуры за тот же период - 0.17 C/10 лет, и в 1.5 раза больше средней скорости потепления приземного воздуха над сушей Земного шара - 0.27 C/10 лет.

«Час Земли» состоится в субботу, 28 марта 2015 г., с 20:30 до 21:30 по местному времени. В Москве и еще десятках российских городов будет отключена внешняя подсветка зданий, свет в учреждениях, ведомствах и

жилых домах. Без внешней подсветки на час останутся здания Минприроды России и подведомственных агентств и служб.

В 2015 г. к участию в «Часе земли» привлечены подведомственные Минприроды России особо охраняемые природные территории. В рамках акции все ООПТ от Владивостока до Калининграда, отключат свет в административных зданиях. Все особо охраняемые природные территории обеспечивают информационную поддержку акции, сообщая об этом на своих официальных сайтах и страницах в социальных сетях.

«Время думать иначе» – главный лозунг акции в 2015 г. Как отметил глава Минприроды России Сергей Донской: «Россия, где традиционно уделяется огромное внимание вопросам экологии, вот уже семь лет является одним из самых активных участников «Часа Земли» фактически с момента создания акции».

Мы полностью поддерживаем цели акции – привлечение внимания мирового сообщества к проблеме изменения климата, а также формирование бережного отношения к ресурсам нашей Планеты. Бережливое отношение к воде, лесу, электроэнергии, природным ресурсам в целом, должно войти в ежедневную практику каждого человека. Задумываться о рациональном использовании ресурсов нужно регулярно, а не один раз в году». По словам С.Донского, каждый житель планеты может внести посильный вклад в борьбу с потеплением климата, формируя личную экологическую культуру поведения.

18.03.15

Пресс-служба Минприроды России

Информационное сообщение

Приокско-Террасному государственному природному биосферному заповеднику (Московская область) присвоено имя Михаила Заболоцкого

Соответствующий приказ подписал Министр природных ресурсов и экологии РФ Сергей Донской 19 марта 2015 г.

Напомним, Михаил Александрович Заболоцкий основал первый в России Центральный зубровый питомник на базе Приокско-Террасного заповедника. По инициативе ученого в конце 1948 г. из Польши было получено исходное поголовье из четырех зубров.

За последующие 66 лет существования Центрального зубрового питомника в нем родилось более 600 чистокровных зубров, значительная часть которых была расселена в равнинные и горные леса России, Украины, Белоруссии, Литвы в пределах прежнего обитания этого уникального вида.

По словам главы Минприроды России, решение о присвоении заповеднику имени М. Заболоцкого призвано увековечить в истории имя выдающегося ученого и деятеля охраны природы.

19.03.2015

Пресс-служба Минприроды России

Информационное сообщение

Минприроды России 22 марта 2015 г. примет участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню водных ресурсов

Ведомство совместно с Росприроднадзором, Росводресурсами, заповедниками и национальными парками примет участие в мероприятиях на территории субъектов РФ, посвященных празднованию Всемирного дня воды.

В 2015 г. ООН подводит итоги Международного десятилетия действий «Вода для жизни», которое проводилось с 2005 г. В связи с этим участие Минприроды России в реализации глобального информационного проекта Программы ООН по охране водных ресурсов (UN-Water) приобретает особую значимость и актуальность. С каждым годом из-за увеличения антропогенной нагрузки на водные объекты устойчивое и эффективное управление водными ресурсами становится все более актуальной общемировой проблемой.

В 2015 г. девизом Всемирного дня водных ресурсов стал слоган «Вода и устойчивое развитие». Как отметил глава Минприроды России Сергей Донской: Цель участия в мероприятиях – обратить внимание населения страны на проблемы сбережения исчерпаемого природного ресурса – воды, проблемы рационального использования водных ресурсов, особенно в ЖКХ и промышленности».

Врио руководителя Росприроднадзора Амирхан Амирханов, в свою очередь, дал поручение территориальным органам ведомства организовать участие инспекторов в экопросветительских мероприятиях в субъектах РФ. Аналогичное поручение бассейновым водным управлениям дала руководитель Росводресурсов Марина Селиверстова.

В рамках акции территориальные органы Росприроднадзора примут участие в мероприятиях во всех федеральных округах. В частности, запланировано участие в экскурсиях на водные объекты, выставках и научно-практических конференциях, открытых уроках в образовательных учреждениях.

Напомним, согласно данным государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды РФ, в местах проживания большей части населения страны сохраняется неблагоприятное качество поверхностных вод.

Несмотря на наметившуюся положительную тенденцию уменьшения антропогенной нагрузки на отдельные водные объекты, адекватного улучшения качества поверхностных вод не происходит. Качество пресной и прибрежных морских вод остается в целом стабильно низким.

Общий объем забора воды (включая морскую) из природных водных объектов, в том числе забора воды для использования, постепенно снижается. Использование свежей воды, в том числе на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, имеет тенденцию к сокращению. При этом потери воды при транспортировке практически не меняются и составляют около 10% забранной для использования воды.

20.03.2015

Пресс-служба Минприроды России

Информационное сообщение

Одобрена Стратегия развития познавательного туризма на ООПТ федерального значения на период до 2020 года

Как ранее отметил глава Минприроды России Сергей Донской, развитие познавательного туризма не должно входить в противоречие с ключевым предназначением особо охраняемых природных территорий – сохранением биологического и ландшафтного разнообразия, научной работой. При этом сегодня рекреационные возможности сети российских заповедных территорий позволяют принимать, как минимум, вдвое больше экологов.

Доработанный проект Стратегии был представлен и одобрен на заседании Экспертного совета по особо охраняемым природным территориям (ООПТ) при Минприроды России, состоявшемся 20 марта 2015 г.

В ходе заседания члены совета также обсудили вопросы совершенствования законодательства в части регулирования отношений в сфере функционирования биосферных резерватов ЮНЕСКО.

По словам председателя экспертного совета, заместителя директора Департамента государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды Минприроды России Всеволода Степаницкого, по итогам обсуждений Рабочей группы экспертного совета было поручено подготовить предложения о внесении дополнений в Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях». Поправки позволят гармонизировать природоохранное законодательство с подходами Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера». В частности, изменения коснутся вопросов функционального зонирования территорий, входящих в международную сеть биосферных резерватов.

Кроме того, на рассмотрение были представлены предложения по проведению мероприятий, связанных с подготовкой к 100-летию федеральной системы ООПТ.

23.03.2015

Пресс-служба Минприроды России

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

INTELLECTUAL PROPERTY

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АКТИВЫ:

Закрепление прав на интеллектуальную собственность

Согласно статье 1228 ГК РФ «Исключительное право на результат интеллектуальной деятельности, созданный творческим трудом, первоначально возникает у его автора. Это право может быть передано автором другому лицу по договору». Задача правопреемника — документальное закрепление за собой имущественных прав на интеллектуальную собственность, ее эффективное использование и соблюдение неотчуждаемых интеллектуальных прав автора. Закрепление прав на служебную интеллектуальную собственность за работодателем обеспечивает правильная постановка документооборота по ее гражданскому обороту и менеджменту качества его интеллектуальных активов (имущественных интеллектуальных прав). Бонусы: добавленная стоимость продукции, услуг, НИОКР, РНТД, ноу-хау, технологий, инноваций и льготы по НДС; защита инвестиций в НИОКР, РНТД, ноу-хау, инновации, менеджмент качества; инвентаризация, легализация, паспортизация, признание и объективное подтверждение интеллектуальной собственности; инвентарный учет, оптимизация состава и учетной стоимости нематериальных активов (имущественного комплекса); ограничение трудовой миграции специалистов с ноу-хау и их «аппетитов»; реструктуризация и приватизация имущественных интеллектуальных прав; формирование лицензионной политики и коммерциализация интеллектуальной собственности; инвестиции (долевые, долговые) и многое другое...

Авторы:

1. Зорина Юлия Геннадьевна (эксперт-аудитор по интеллектуальной собственности)
2. Павлов Валентин Юрьевич (ведущий патентовед оборонного предприятия)
3. Парвулосов Юрий Юрьевич (вице-президент фонда «ФИНАС»)
4. Фокин Геннадий Васильевич (депозитарий стандартов серии «ИСИН»¹) 8(495)4904726, 8(916)2050579, gvf@finas.su, www.finas.su

¹ Стандарты профессионального сообщества серии «Интеллектуальная собственность и инновации»:

— СТО.9001-08-2014 «ИСИН. Профессиональный менеджмент интеллектуальной собственности и качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов. Организационно-методическая поддержка правообладателей и аутсорсинг систем менеджмента качества интеллектуальных активов (публичный регламент)».

— СТО.9002-09-2011 «ИСИН. Система сертификации банковских технологий, информационных систем и программных продуктов ССБТ МЕКАС (государственный регистрационный № РОСС RU.0001.04БТ00)».

— СТО.9003-10-2011 «ИСИН. Система сертификации результатов интеллектуальной и научно-технической деятельности, признания и паспортизации интеллектуальной собственности, ноу-хау, единых технологий и инноваций СДС ОИС (государственный регистрационный № РОСС RU.Ж157.04АД00)».

— СТО.9004-11-2014 «ИСИН. Профессиональный менеджмент интеллектуальной собственности. Стандартизация требований к качеству интеллектуальных активов и профессиональному менеджменту интеллектуальной собственности. Отраслевая система стандартизации (публичный регламент)».

— СТО.9005-12-2014 «ИСИН. Профессиональный менеджмент интеллектуальной собственности и качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов. Организация интеллектуальной деятельности работников и паспортизация служебной интеллектуальной собственности. Требования, локальные нормативные акты, корпоративный документооборот и менеджмент качества».

— АСМК.001МУ-2012 «ПМИС. Руководство по качеству НИОКР и РНТД. Методические указания».

— АСМК.002МУ-2012 «ПМИС. Служба менеджмента интеллектуальных активов. Организация, задачи и функционирование. Методические указания».

— АСМК.004МУ-2012 «ПМИС. Метрологическая служба и метрологическое обеспечение. Организация, задачи, порядок работ и аутсорсинг функций. Методические указания».

— АСМК.005МУ-2012 «ПМИС. Инвентаризация результатов интеллектуальной деятельности и оформление служебной интеллектуальной собственности без учета прав на нее в составе нематериальных активов. Методические указания».

— АСМК.006МУ-2012 «ПМИС. Учет нематериальных активов. Затраты создания и приобретения. Методические указания».

— АСМК.007МУ-2012 «ПМИС. Производственное использование нематериальных активов. Методические указания».

— АСМК.008МУ-2012 «ПМИС. Адаптация, модификация интеллектуальной собственности и паспортизация объектов нематериальных активов. Методические указания».

— АСМК.009МУ-2013 «ПМИС. Создание (приобретение), признание, учет и использование интеллектуальной собственности. Методические указания (публичный регламент)».

— АСМК.010МУ-2013 «ПМИС. Лицензионная политика правообладателя. Назначение, оформление, использование для коммерциализации и защиты интеллектуальных прав. Методические указания».

— АСМК.011МУ-2013 «ПМИС. Начисление авторского вознаграждения и вознаграждения за отчуждение права патентования. Методические указания».

— АСМК.012МУ-2013 «ПМИС. Аудит интеллектуальных активов и аутсорсинг менеджмента качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов. Методические указания».



Интеллектуальные активы — имущественные права на интеллектуальную собственность, под которой понимаются результаты интеллектуальной (умственной, творческой) деятельности, охраняемые авторским и/или патентным правом, позволяющие извлекать различную выгоду от производственной, финансово-хозяйственной, инвестиционной, инновационной, предпринимательской деятельности и страховать риски правообладателя.

Интеллектуальная собственность, как правило, создается в порядке трудовых отношений и обязанностей работников. Задача работодателя (правопреемника): правильная организация интеллектуальной деятельности работников; закрепление имущественных прав на принадлежащую ему служебную интеллектуальную собственность; и ее эффективное использование в составе нематериальных активов или без учета исключительных (имущественных) прав в составе интеллектуальных активов.

Поверхностное чтение статей 1295 и 1370 ГК РФ вводит в искушение пренебрегать закреплением исключительного права за работодателем. Однако, многолетняя практика организационно-методической, консультационной поддержки правообладателей и постановки их документооборота по гражданскому обороту интеллектуальной собственности, менеджменту интеллектуальных активов позволяет рекомендовать именно **закрепление имущественных прав на интеллектуальную собственность** надлежаще оформленными документами, подтверждающими наличие интеллектуальной собственности и принадлежность, соблюдение интеллектуальных прав.

Представленный ниже пакет документов не охватывает всего комплекса проблем авторов и правообладателей, технологий и ноу-хау (секретов производства), однако позволяет судить об их необходимом минимуме и может рассматриваться как руководство по закреплению имущественных прав на интеллектуальную собственность за работодателем.

Все это более полутора десятков лет имеет успешную практику в более трехстах хозяйствующих субъектах. Успех не зависел от их отраслевой принадлежности и направлений предпринимательской или финансово-хозяйственной деятельности. Некоторые документы зарекомендовали себя позитивно в страховой и судебной практике, некоторые — в 2014-м году презентовались на учебных курсах РГАИС и проблематика этой стандартизированной технологии будет в составе дипломных работ 2015-го года.

Перечень и назначение документов ниже. Есть комментарий «Зачем это нужно?». Документы помогут любым заинтересованным лицам, а их вопросы по гражданскому обороту интеллектуальной собственности и документообороту по менеджменту качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов к авторам публикации не останутся без ответа. Ниже приводится только два направления закрепления имущественных прав на интеллектуальную собственность — но без этого понятия «служебное произведение», «служебная база данных», «служебное изобретение», «служебная полезная модель» и «режим ноу-хау» вообще не имеют смысла.

Однако, «типовых документов» не бывает и получить позитивный эффект «заполняя графы» — не получится. Соответственно, авторам и правообладателям нужен поводирь, но практика показывает — корпоративные юристы, патентоведы, привлеченные оценщики, аудиторы и преподаватели ВУЗОВ для этого, по ряду причин, не пригодны².

Также практикам будут интересны публикации: «Интеллектуальная собственность работодателю не досталась», «Социальный паразитизм на интеллектуальной собственности», «Авторское вознаграждение... В чем подвох?» — там можно почерпнуть дополнительную информацию, а исключить любые подвохи помогут ре-

— АСМК.013МУ-2013 «ПМИС. Спецификация результатов интеллектуальной деятельности. Назначение, оформление, использование для признания, подтверждения интеллектуальной собственности и принадлежности, обременений, соблюдения интеллектуальных прав. Методические указания».

— АСМК.014МУ-2013 «ПМИС. Паспорт интеллектуальной собственности. Назначение, оформление и использование для отражения результатов модификации интеллектуальной собственности без создания производной и составной. Методические указания».

— АСМК.015МУ-2013 «ПМИС. Оценка (стоимости) исключительного права на интеллектуальную собственность. Методические указания».

— АСМК.016МУ-2012 «ПМИС. Порядок регистрации договора об отчуждении исключительного права на интеллектуальную собственность. Методические указания».

— АСМК.017МУ-2012 «ПМИС. Страхование рисков и возмещение ущерба правообладателями интеллектуальной собственности. Методические указания».

— АСМК.018МУ-2012 «ПМИС. Оформление служебной интеллектуальной собственности. Учет и производственное использование нематериальных активов. Методические указания».

2 Не их профиль; например, от «академических специалистов» можно услышать — «метод не научен, используемая терминология сомнительна, упущен мощный пласт прав, интеллектуальная и творческая деятельность далеко не одно и то же». Действительно, стандарты и методические указания серии «Интеллектуальная собственность и инновации» предназначены не для защиты ученых степеней, а для методической помощи хозяйствующим субъектам, решающим задачи закрепления имущественных интеллектуальных прав за работодателями с учетом правовых норм статьи 1228 ГК РФ. К сожалению, патентоведы не владеют правовыми нормами, авторским правом и ноу-хау, юристы не владеют методологией гражданского оборота интеллектуальной собственности, аудиторы и оценщики путаются с нематериальной сущностью интеллектуальных активов, правоустанавливающими и право-подтверждающими документами... и всем им целесообразно начинать с толковых словарей русского языка.

комендации специалистов по гражданскому обороту интеллектуальной собственности и закрепление имущественных прав на интеллектуальную собственность. Итак — к делу...

Имущественные права на произведения и базы данных

Для гражданского оборота и коммерциализации интеллектуальной собственности в объективной форме **произведений** (методик, мультимедийных презентаций, правил, программ для ЭВМ, регламентов, рецептов, спецификаций, технических заданий, учебных и методических пособий, и так далее) и **баз данных** необходимо соблюдение правовых норм Гражданского кодекса РФ, Налогового кодекса РФ, Трудового кодекса РФ:

1. Создание РИД (произведений, баз данных) в порядке трудовых обязанностей.
2. Признание правовой охраны РИД (произведений, баз данных) авторским правом.
3. Признание служебного характера интеллектуальной деятельности и ее результатов.
4. Оформление право-подтверждающих документов авторам и правопреемнику.
5. Закрепление исключительного права на произведение или базу данных.
6. Учет, оптимизация состава и учетной стоимости нематериальных активов.

ПРАВО-ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ для оформления и гражданского оборота **СЛУЖЕБНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ** с видовой принадлежностью произведений и баз данных³:

1. Приложение к трудовому договору по интеллектуальной деятельности⁴.
2. Служебное задание работнику на интеллектуальную деятельность⁵.
3. Отчет о завершении и результатах интеллектуальной деятельности⁶.
4. Спецификация результатов интеллектуальной деятельности⁷.
5. Акт передачи РИД и его спецификации работодателю на материальном носителе.
6. Акт о фактических затратах на создание произведения или базы данных⁸.
7. Договор соавторов о распоряжении правом на произведение или базу данных⁹.
8. Заключение об отсутствии государственной, коммерческой тайны и ноу-хау¹⁰.
9. Отчет об оценке соответствия РИД требованиям охраны авторским правом¹¹.
10. Решение о назначении и использовании произведения или базы данных¹².
11. Договор об отчуждении исключительного права правопреемнику¹³.
12. Уведомление бухгалтерии по учету исключительного права в составе НМА¹⁴.

³ Работнику — авторское, лицензионное, поощрительное вознаграждение, роялти и льготы ветерана труда.

⁴ Типичный трудовой договор должен устанавливать, но, как правило, не устанавливает или вводит совокупность противоречивых требований к трудовой интеллектуальной деятельности — умственной деятельности работника для достижения созидательных результатов творческой научно-технической и инновационной деятельности; целесообразная форма приложения к трудовому договору работника-автора готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

⁵ Документально оформленное поручение о создании интеллектуальной собственности в виде служебного произведения или базы данных и представления отчета о завершении, результатах интеллектуальной деятельности с приложением спецификации результата интеллектуальной деятельности на произведение или базу данных; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

⁶ Уведомление работодателя о создании служебного произведения или базы данных по требованиям ГК РФ; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

⁷ Надлежаще оформленный документ с аргументацией охраны результатов интеллектуальной деятельности авторским правом, творческого вклада работников в его создание и принадлежности интеллектуальных прав; предназначенный для выявления необходимости и возможности оформления право-подтверждающих документов на интеллектуальную собственность и свидетельств о регистрации программ для ЭВМ или баз данных, целесообразности и порядка закрепления имущественных интеллектуальных прав за работодателем; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

⁸ При необходимости; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

⁹ При необходимости; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

¹⁰ При необходимости; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

¹¹ Экспертное заключение с профессиональными аргументами охраны результата интеллектуальной деятельности авторским правом и принадлежности интеллектуальных прав; целесообразности отчуждения исключительного права на произведение или базу данных, оформления право-подтверждающих документов и закрепления имущественных прав на служебную интеллектуальную собственность; рекомендациями о назначении и использовании произведения или базы данных; готовится аккредитованными специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

¹² Решение правопреемника или обоснование экономической эффективности использования произведения или базы данных; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

¹³ Договор об отчуждении исключительного права на произведение или базу данных с выплатой авторского вознаграждения (договор, по которому имущественное право на произведение или базу данных переходит от автора-правообладателя к правопреемнику в порядке исполнения требований ГК РФ); готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

¹⁴ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.



При необходимости для произведений и баз данных могут оформляться авторские свидетельства¹⁵, сертификаты признания интеллектуальной собственности или ноу-хау¹⁶, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ или баз данных¹⁷.

Имущественные права на изобретения и полезные модели

Для гражданского оборота и коммерциализации интеллектуальной собственности в объективной форме служебных изобретений и служебных полезных моделей необходимо соблюдение совокупности правовых норм Гражданского кодекса РФ, Налогового кодекса РФ, Трудового кодекса РФ:

1. Создание РИД (технических решений) в порядке трудовых обязанностей.
2. Признание правовой охраны РИД (технических решений) патентным правом.
3. Признание служебного характера технических решений.
4. Закрепление правопреемником права получения патента.
5. Оформление правоустанавливающих и право-подтверждающих документов.
6. Учет, оптимизация состава и учетной стоимости нематериальных активов.

ИСХОДНЫЕ ДОКУМЕНТЫ от разработчиков технических решений для оформления патента на **служебное изобретение или служебную полезную модель**¹⁸:

1. Приложение к трудовому договору по интеллектуальной деятельности¹⁹.
2. Служебное задание на интеллектуальную деятельность²⁰.
3. Отчет о завершении и результатах интеллектуальной деятельности²¹.
4. Спецификация технического решения для оформления патента²².
5. Обоснование экономической эффективности технического решения²³.
6. Акт передачи технического решения и его спецификации работодателю.
7. Акт о фактических затратах на создание технического решения²⁴.
8. Заключение об отсутствии государственной, коммерческой тайны и ноу-хау²⁵.
9. Отчет об оценке соответствия технического решения охране патентным правом²⁶.

¹⁵ Сертификат соответствия для объектного признания и подтверждения интеллектуальной собственности, интеллектуальных прав и личности правообладателя в целях реализации правовых норм статьи 1228 ГК РФ; оформляется по правилам стандарта СТО.9003-10-2011 «ИСИН. Система сертификации результатов интеллектуальной и научно-технической деятельности, признания и паспортизации интеллектуальной собственности, ноу-хау, единых технологий и инноваций СДС ОИС (государственный регистрационный № РОСС RU.Ж157.04АД00)».

¹⁶ Право-подтверждающий документ, оформляемый по правилам стандарта СТО.9003-10-2011 и поддерживаемый страхованием рисков правообладателя, использованием в налоговой и судебной практике как доказательства, консультационной и организационно-методической поддержкой инвестиционной, предпринимательской, договорной, учетной, финансово-хозяйственной, налоговой, арбитражной практики правообладателей по стандарту СТО.9001-08-2014 «ИСИН. Профессиональный менеджмент интеллектуальной собственности и качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов. Организационно-методическая поддержка правообладателей и аутсорсинг систем менеджмента качества интеллектуальных активов».

¹⁷ Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и баз данных правоустанавливающими и право-подтверждающими документами не являются — не подтверждают их охрану авторским правом как произведений литературы; могут использоваться для статистической отчетности, но влекут накладные расходы и риски государственной регистрации договоров распоряжения интеллектуальной собственностью.

¹⁸ Работнику — авторское, лицензионное, поощрительное вознаграждение, роялти и льготы ветерана труда.

¹⁹ Типичный трудовой договор должен устанавливать, но, как правило, не устанавливает или вводит совокупность противоречивых требований к трудовой интеллектуальной деятельности — умственной деятельности работника для достижения созидательных результатов творческой научно-технической и инновационной деятельности; целесообразная форма приложения к трудовому договору работника-автора технических решений готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁰ Документально оформленное поручение о создании служебного технического решения и представления отчета о завершении, результатах интеллектуальной деятельности с приложением спецификации технического; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²¹ Уведомление работодателя о создании служебного технического решения по требованиям ГК РФ; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²² Надлежаще оформленный документ с аргументацией охраны технического решения патентным правом, творческого вклада работников в его создание и принадлежности интеллектуальных прав; предназначенный для выявления необходимости и возможности оформления правоустанавливающих (патентов) и право-подтверждающих документов на интеллектуальную собственность, целесообразности и порядка закрепления имущественных интеллектуальных прав за работодателем; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²³ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁴ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁵ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁶ Экспертное заключение с профессиональными аргументами охраны технического решения патентным правом и принадлежности, соблюдении интеллектуальных прав; целесообразности отчуждения права на получение патента; рекомендациями о назначении и использовании технического решения, оформлении ноу-хау (секретов производства) и право-подтверждающих документов, закреплении

10. Расчет авторского вознаграждения за разработку технического решения²⁷.
11. Договор об отчуждении права на получение патента²⁸.
12. Уведомление бухгалтерии по учету исключительного права в составе НМА²⁹.

При необходимости для технических решений могут оформляться авторские свидетельства³⁰, сертификаты признания интеллектуальной собственности или ноу-хау³¹.

Зачем это нужно?

Гражданский оборот интеллектуальной собственности — одно из перспективных направлений проектной, конструкторской, производственной, финансово-хозяйственной, инвестиционной, инновационной и предпринимательской деятельности предприятий. Экономика, управление имущественным комплексом и программа инновационного развития предприятий требуют особого внимания к интеллектуальной собственности предприятий, Российской Федерации и ее гражданскому обороту.

Каждый государственный контракт НИОКР содержит требования о проведении патентных исследований, извещении государственного заказчика о технических решениях и ноу-хау в составе РНТД для закрепления имущественных интеллектуальных прав за Россией в лице государственного заказчика³², либо отказа от этого закрепления и передачи предприятию полномочий правообладателя интеллектуальной собственности с оформлением на нее правоустанавливающих, право-подтверждающих документов и ее использованием в производственных, управленческих, инновационных целях.

Имущественный комплекс в составе нематериальных активов, конкурентоспособность продукции, инвестиционная и кредитная привлекательность, финансовая стабильность предприятий формируются с использованием служебной интеллектуальной собственности в виде объектов авторского и патентного права.

Внеэкономическая деятельность, работа со смежниками и коммерциализация интеллектуальной собственности предприятий предусматривает объективное подтверждение ее наличия и принадлежности правоустанавливающими и право-подтверждающими документами; прогнозирование ее экономической эффективности; планирование расходов на оформление и поддержание в силе патентов и сертификатов; планирования лицензионных вознаграждений и комиссионных расходов; стимулирование заинтересованности в коммерциализации интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность в составе оборонных РНТД, продукции, технологий и ноу-хау коммерциализации на рынке не подлежат. На рынок должна предлагаться производная интеллектуальная собственность гражданского назначения в объективной форме спецификаций РНТД, программ для ЭВМ, баз данных, методик, способов и технологий (сложных объектов). Форма предложений — организационно-методическая поддержка своих лицензиатов и заинтересованных лиц по вопросам использования интеллектуальной собственности и управления рисками.

имущественных прав на служебное изобретение или служебную полезную модель; готовится аккредитованными специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁷ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁸ Договор, по которому от автора к работодателю переходит право получения патента на служебное изобретение, служебную полезную модель или право на использование потенциально охраноспособного технического решения в режиме ноу-хау работодателя; готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

²⁹ Готовится специалистами по гражданскому обороту интеллектуальной собственности.

³⁰ Сертификат соответствия для объектного признания и подтверждения интеллектуальной собственности, интеллектуальных прав и личности правообладателя в целях реализации правовых норм статьи 1228 ГК РФ; оформляется по правилам стандарта СТО.9003-10-2011 «ИСИН. Система сертификации результатов интеллектуальной и научно-технической деятельности, признания и паспортизации интеллектуальной собственности, ноу-хау, единых технологий и инноваций СДС ОИС (государственный регистрационный № РОСС RU.Ж157.04АД00)».

³¹ Право-подтверждающий документ, оформляемый по правилам стандарта СТО.9003-10-2011 и поддерживаемый страхованием рисков правообладателя, использованием в налоговой и судебной практике как доказательства, консультационной и организационно-методической поддержкой инвестиционной, предпринимательской, договорной, учетной, финансово-хозяйственной, налоговой, арбитражной практики правообладателей по стандарту СТО.9001-08-2014 «ИСИН. Профессиональный менеджмент интеллектуальной собственности и качества интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов. Организационно-методическая поддержка правообладателей и аутсорсинг систем менеджмента качества интеллектуальных активов».

³² Если в соответствии с государственным контрактом право получения патента и исключительное право на изобретение или полезную модель принадлежит РФ, заказчик может подать заявку на выдачу патента в течении шести месяцев со дня его письменного уведомления (однако это уведомление не является обязательным) исполнителем о получении результата интеллектуальной деятельности, способного к правовой охране в качестве изобретения или полезной модели. Если в течение указанного срока заказчик не подаст заявку, право на получение патента принадлежит исполнителю (статья 1373.2 ГК РФ). Если право на получение патента и исключительное право на изобретение или полезную модель на основании государственного контракта принадлежит РФ, исполнитель обязан путем заключения соответствующих соглашений со своими работниками и третьими лицами приобрести все права либо обеспечить их приобретение для передачи соответственно РФ. При этом исполнитель имеет право на возмещение затрат, понесенных им в связи с приобретением соответствующих прав у третьих лиц (статья 1373.3 ГК РФ).

При заключении договоров предприятий должны предусматриваться условия извлечения прибыли от использования их интеллектуальной собственности. Под коммерциализацией интеллектуальной собственности понимается извлечение прибыли и выгод от создания и использования служебной интеллектуальной собственности в соответствии с лицензионной политикой³³ предприятий (вовлечение интеллектуальной собственности в гражданский оборот и инновационные проекты³⁴).

Коммерциализация интеллектуальной собственности предприятий осуществляется на условиях лицензионных договоров с приложением правоустанавливающих и право-подтверждающих документов на интеллектуальную собственность.

Общая лицензионная политика предприятий должна формироваться в направлении от снижения накладных расходов на оформление и поддержку патентами малоэффективной интеллектуальной собственности к привлечению инвестиций от создания и коммерциализации рыночной интеллектуальной собственности гражданского назначения (**спецификации РНТД, программы для ЭВМ, базы данных, способы, методики, технологии**) на условиях лицензионных договоров.

Направления формирования имущественного комплекса, коммерциализации интеллектуальной собственности, экономии ресурсов и извлечения прибыли от использования интеллектуальных активов предприятий:

1. Аутсорсинг менеджмента интеллектуальных активов (аренда специалистов предприятия по гражданскому обороту интеллектуальной собственности, менеджменту интеллектуальных активов и поддержка соответствующего документооборота заинтересованных предприятий для исполнения их функций согласно правовой норме статьи 264.1.19 НК РФ).
2. Использование интеллектуальной собственности в инновационных проектах и инновационной деятельности предприятий.
3. Компенсация заказчиками НИОКР, продукции, услуг затрат предприятий на создание, оформление служебной интеллектуальной собственности и ее введение в гражданский оборот, включая авторские, лицензионные вознаграждения и вознаграждения за отчуждение прав на получение патентов.
4. Обучение и повышение квалификации специалистов по менеджменту интеллектуальных активов, оказание услуг лицензиатам предприятий и заинтересованным лицам по вопросам постановки документооборота менеджмента интеллектуальных активов и управления рисками правообладателей, лицензиатов.
5. Привлечение инвестиций на фондовом рынке путем акционирования имущественного комплекса в составе НМА с оценкой интеллектуальных прав.
6. Привлечение кредитов под залог имущественных интеллектуальных прав с пропорциональным страхованием рисков заемщика и кредитора.
7. Снижение рисков нарушения интеллектуальных прав, контрафакта, плагиата и применения льгот по НДС, а также компенсаций за нарушение интеллектуальных прав и штрафных налоговых санкций, связанных с гражданским оборотом интеллектуальной собственности и учетом нематериальных активов.
8. Создание, модификация существующей и предложение на рынок производной интеллектуальной собственности гражданского назначения для использования в производстве продукции и оказании услуг массового спроса.
9. Сопровождение реализации продукции лицензиями на использование и модификацию интеллектуальной собственности в составе изделий предприятия.
10. Стимулирование эффективности менеджмента интеллектуальных активов за счет поступлений от коммерциализации интеллектуальной собственности предприятий.
11. Страхование рисков утраты, нарушения интеллектуальных прав и страховое возмещение убытков правообладателя.
12. Управление финансовыми потоками и накладными расходами оценки соответствия для объективного признания интеллектуальной собственности и правообладателя.
13. Экономия ресурсов предприятий за счет снижения накладных расходов оформления и поддержки патентов, авторских и лицензионных вознаграждений, вознаграждений за отчуждение прав на получение патентов... **и многие другие.**

³³ Публичное уведомление контрагентов о составе, порядке и приоритетах реализации интеллектуальных активов (имущественных интеллектуальных прав) хозяйствующего субъекта. Лицензионная политика оформляется как декларация или локальный нормативный акт; должна включать назначение, способы, порядок использования интеллектуальной собственности и виды сделок с интеллектуальными активами, условия предоставления исключительных и неисключительных лицензий, порядок определения размера лицензионных платежей и иных выплат хозяйствующему субъекту, основы взаимоотношений с авторами и правообладателями; может содержать принципы признания и подтверждения эффективности и перспективности интеллектуальной собственности, учета, соблюдения, оценки стоимости, коммерциализации интеллектуальных прав и управления рисками хозяйствующего субъекта.

³⁴ Комплекс направленных на достижение экономического эффекта мероприятий по осуществлению инноваций, в том числе по коммерциализации научных и (или) научно-технических результатов.

Организационно-методическое обеспечение гражданского оборота и коммерциализации интеллектуальной собственности; оформления имущественного комплекса и закрепления имущественных прав предприятий правоустанавливающими и право-подтверждающими документами на интеллектуальную собственность осуществляют аккредитованные организационно-методические центры поддержки правообладателей и специалисты по гражданскому обороту интеллектуальной собственности; иногда, с использованием АИС «Менеджмент интеллектуальных активов хозяйствующих субъектов»³⁵.

Основными задачами являются: координация и контроль взаимодействия структурных подразделений с целью снижения рисков нарушений законодательства, нерациональных затрат, налоговых нарушений и штрафов, убытков и упущенной выгоды; автоматизации документооборота по менеджменту интеллектуальных активов предприятий; оптимизация состава и учетной стоимости нематериальных активов, участвующих в инновационной, инвестиционной и предпринимательской деятельности предприятий.

Из практики — консультантом продвижения интеллектуальной собственности предприятий и предпринимателей на рынок, постановки документооборота по менеджменту их интеллектуальных активов, организационно-методической поддержки заинтересованных лиц по вопросам создания, оформления, признания, учета, использования интеллектуальной собственности может стать только специалист по гражданскому обороту интеллектуальной собственности. Также помогут стандарты серии «Интеллектуальная собственность и инновации», представленные на сайте www.finas.su.

В целях экономии ресурсов предприятий, создание и поддержка интеллектуальной собственности должны, по возможности, соответствовать следующим требованиям:

- автоматизация документооборота по менеджменту интеллектуальных активов;
- ежегодная инвентаризация НМА с оптимизацией их состава и учетной стоимости;
- ежегодная поддержка не более двадцати патентов на технические решения;
- компенсация авторских вознаграждений заказчиками НИОКР и РНТД;
- координация и контроль взаимодействия структурных подразделений;
- мониторинг использования и модификации интеллектуальной собственности;
- обязательная аргументация создания, использования и поддержки ИС;
- обязательный анализ и прогнозирование экономической эффективности ИС;
- ограничение авторских прав доступа, отзыва, следования и вознаграждений;
- отчуждение исключительных прав с переоформлением соответствующих патентов;
- оформление служебной интеллектуальной собственности как задела НИОКР;
- патентование способов и устройств только по решению СИС;
- патентование технических решений только по требованиям заказчика;
- поддержание действия морально устаревших патентов не более трех лет;
- приоритетность совместных проектов по созданию и коммерциализации ИС;
- приоритетность создания и коммерциализации объектов авторского права;
- согласование всех договоров предприятия специалистами по ИС;
- уведомление заказчика о технических решениях в РНТД без их детализации;
- учет нематериальных активов только по фактическим затратам создания ИС.

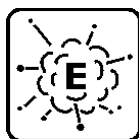
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

авторское вознаграждение, авторское свидетельство, интеллектуальная собственность, интеллектуальные активы, лицензионная политика, менеджмент качества, нематериальные активы, патент, ноу-хау, стандарт, сертификат, ФИНАС

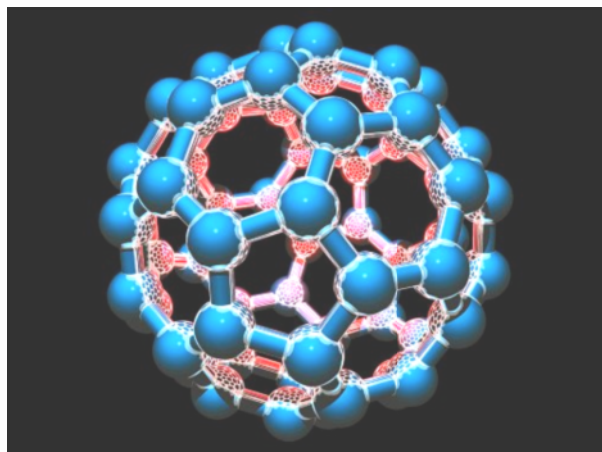


³⁵ Автоматизированная информационная система нового поколения; обеспечивает постановку документооборота хозяйствующих субъектов по гражданскому обороту интеллектуальной собственности согласно выбранных задач менеджмента их интеллектуальных активов (имущественных интеллектуальных прав); логика организации данных и информационных потоков формализована методологией профессионального менеджмента интеллектуальной собственности (шаблоны и данные, выборки и отчеты, оформление рабочих документов, исполнители и контроль); обеспечивает аутсорсинг менеджмента качества интеллектуальных активов заинтересованных лиц и организационно-методическую поддержку инвестиционной, инновационной, предпринимательской, договорной, финансово-хозяйственной, страховой, налоговой, арбитражной практики хозяйствующих субъектов (разработчик АИС — Компания «ОПВЭФ»).





Ученые превратили молекулы фуллерена в нанобомбы, производящие чрезвычайно мощные взрывы на наноуровне



В мире существует достаточно много веществ и соединений, которые взрываются различными способами. И все эти вещества достаточно широко применяются не только в гранатах, минах, снарядах и других боеприпасах, у них имеется масса более мирных областей применения, к примеру, в горнодобывающей промышленности, в порошковой металлургии и в других отраслях, где требуется быстро создать очень высокое давление. Однако необходимость подорвать что-либо периодически возникает во время проведения исследований в области биомедицины и нанотехнологий, и, естественно, для этого требуются специальные крошечные, но высокоэффективные нанобомбы.

Необычную разновидность нанобомб разработали ученые из университета Южной Калифорнии в Лос-Анджелесе совместно с исследователями из Федерального университета Сан-Пауло, Бразилия. Они взяли молекулы фуллерена C_{60} , бакиболлы, состоящие из 60 атомов углерода и имеющие форму футбольного мяча, совместили их с молекулами закиси азота. И после этого они заставили взорваться все

это, получившее название "бакибомба" путем нагрева до температуры в 700 градусов по шкале Цельсия.

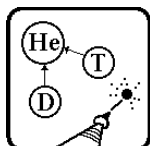
Наблюдая за течением процесса взрыва, ученые выяснили, что приблизительно через пикосекунду молекула фуллерена распадается на отдельные углеродные части, которые разлетаются в стороны и вступают в дальнейшую реакцию с молекулами закиси азота, увеличивая мощность и температуру нановзрыва. Буквально за 50 триллионных долей секунды температура в районе нановзрыва поднимается от 700 до 3 700-4 000 градусов Цельсия, и это достаточно горячо для того, чтобы расплавить большинство из известных металлов.

Взрыв молекулы фуллерена является крошечным в обычных масштабах, но на наноуровне, на уровне отдельных атомов, он сравним с взрывом необычайно мощной бомбы.

Ученые признают, что область нановзрывных технологий абсолютно нова и еще абсолютно не исследована. И такая ситуация сложилась в первую очередь из-за отсутствия крошечных нановзрывчатых веществ. Теперь, продемонстрировав работу своих "бакибомб", исследователи планируют заняться исследованиями областей, в которых они могут применяться для тех или иных целей.

Но некоторые из областей применения проглядываются уже сейчас. К примеру, некоторые ученые проводят эксперименты с углеродными нанотрубками, полость которых заполнена водой и которые, будучи нагреты лазером, взрываются, разрушая клетки раковых опухолей. Нанобомбы из молекул фуллерена, имеющие большую разрушительную способность, нежели нанотрубки, могут стать еще более смертельным оружием в борьбе против рака, вирусов и бактерий, разрушая полностью крошечные микроорганизмы, злокачественные клетки и оставляя в неприкосновенности остальные части организма человека.

dailytechinfo.org



Физики научились управлять стабильностью границы термоядерного шнура

Физики из США и Австралии научились управлять потенциально опасными тепловыми всплесками во внешних границах плазмы (ELM-нестабильностью) в токамаке (установка для магнитного удержания плазмы). Результаты своих исследований

авторы опубликовали в двух статьях в журнале Physical Review Letters, а кратко с их содержанием можно ознакомиться на сайте Принстонской лаборатории физики плазмы.



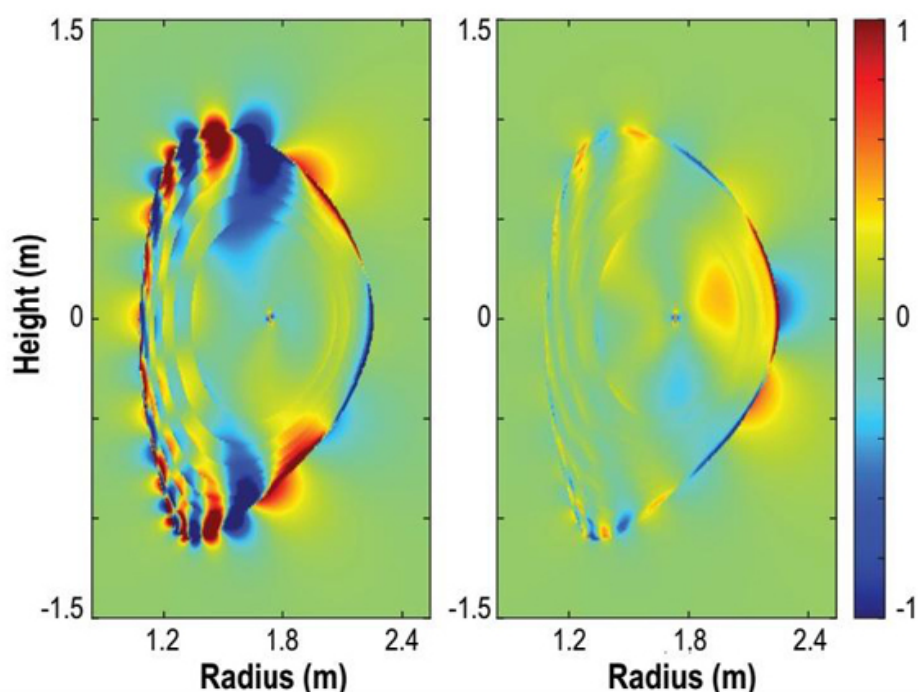
Изображение: fusion.gat.com

Одной из самых важных проблем в современных токамаках является создание в них режима удержания плазменного шнура (так называемой Н-моды). При переходе к такому режиму в плазме начинает проявляться активность мод, локализованных на

краю плазменного шнура, — ELMs (Edge Localized Modes). Это приводит к увеличению давления, энергии и времени удержания плазмы, а также к разрушению дивертора термоядерной установки.

Дивертор принимает излучение и частицы от плазменного шнура и уводит их от плазмы, таким образом предотвращая ее остывание. В случае если материал этого устройства начинает разрушаться и испаряться, возникает загрязнение плазмы, и стабильный режим удержания плазменного шнура оказывается нарушенным.

Для управления ELM-нестабильностью физики предложили использовать локализованные магнитные поля, которые бы подавляли распространение таких деформаций плазменного шнура до стенок токамака. Это происходит, как отметили ученые, вследствие возникающего при этом перераспределения энергии на периферии плазменного шнура.



Компьютерное моделирование сечения плазменного шнура в DIII-D с локализованными магнитными полями

К таким выводам ученые пришли при помощи компьютерного моделирования, результаты которого они подтвердили на эксперименте с токамаком DIII-D компании General Atomics в Сан-Диего. Исследование ученых проводилось при поддержке Министерства энергетики США, а его результаты окажутся полезными для будущих установок такого рода, в частности проекта ИТЭР.

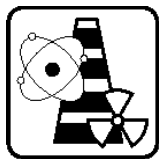
В мире существуют два наиболее перспективных проекта термоядерных реакторов: токамак и стелларатор. В обеих установках плазма удерживается магнитным полем, но в токамаке плазма имеет форму тороидального шнура, по которому пропускается

электрический ток, а в стеллараторе магнитное поле наводится внешними катушками.

В термоядерных реакторах происходят реакции синтеза тяжелых элементов из легких (например, гелия из изотопов водорода дейтерия и трития) в отличие от обычных реакторов, где проходят процессы распада тяжелых ядер на более легкие.

Самый крупный из существующих — проект по управляемому термоядерному синтезу, ИТЭР, предполагает работу по принципу токамака. Установка строится на юге Франции в 60 километрах от Марселя, а ее стоимость превышает десять миллиардов долларов.

lenta.ru



Ядерный реактор, который может работать на ядерных отходах

Атомная энергетика обеспечивает безуглеродное электричество, но все же существуют слишком весомые аргументы для многих людей, которые выступают за альтернативные источники энергии. Никто не хочет еще одной Фукусимы, и Соединенные Штаты все еще не знают, что делать с более чем 60 000 тоннами радиоактивных отходов, которые они накопили на своих атомных электростанциях. Также существует проблема распространения ядерного оружия, не говоря уже об экологической угрозе при добычи урана.

Стартап нового проекта – само по себе редкое явление в атомной отрасли – работает над новым реактором, который бы справлялся со многими из названных выше проблем. Жидкосольевой реактор Transatomic Power может работать на использованных ядерных отходах (у таких стран, как США, их очень много) или свежем топливе, обогащенном до более низкого уровня, а значит оно дешевле и безопаснее в сравнении с использующимися в традиционных реакторах.



«У нас есть такое тип ядерного реактора, который понравится даже экологам», – говорит генеральный директор Лесли Деван (Leslie Dewan), доктор наук атомного машиностроения Массачусетского технологического института и соучредитель компании.

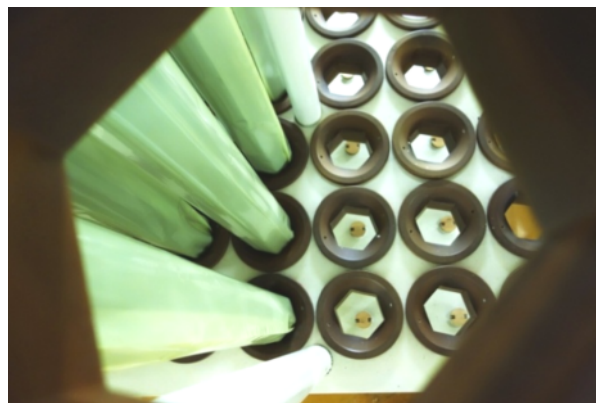
Идея жидкосольевого реактора сама по себе не нова – типовые конструкции для них были разработаны примерно в 1950-х годах. Но сегодня они имеют преимущества над легководными реакторами, потому что могут работать при нормальном давлении и безопасно останавливать работу даже в случаях сбоя питания.

Тем не менее для работы предыдущих конструкций требовался очень высокообогащенный уран. Для новой конструкции компании Transatomic требуется уран со значительно более низким уровнем обогащения или он может работать просто на радиоактивных отходах. Активная зона реактора будет также мень-

ше и способна получать до 96 % энергии из топлива в течение длительного периода времени с гораздо большей эффективностью, чем это делают реакторы на сегодняшний день.

Деван и второй соучредитель компании Марк Масси (Mark Massie) встретились в Массачусетском технологическом институте в 2010 году и решили искать проект, над которым могли бы вместе работать после окончания квалификационных экзаменов. Впервые они представили свой проект перед аудиторией в TEDxBoston. Это было в 2011 году, сразу после катастрофы Фукусимы, и они не знали, как аудитория будет реагировать. Но получили признание.

Когда они начали, стали первыми выпускниками программы по инженерным наукам Массачусетского технологического института, которые разработали проект по ядерной энергетике. Благодаря таким компаниям, как Helion Energy, General Fusion, и Биллу Гейтсу, которые поддержали TerraPower, в ядерной энергетике появилась возможность для новых проектов. Для разработки своей идеи реактора Transatomic Power компания собирала деньги и с помощью инвесторов, включая учредителей Фонда Peter Thiel и Acadia Woods Partners.



Однако создание нового ядерного реактора быстро не происходит. Ученые закончили проект и приступили к трехлетней программе экспериментального тестирования для ключевых компонентов конструкции. На основе полученных результатов можно будет ответить на вопросы по многим практическим моментам, которые влияют на стоимость: например, как долго детали смогут работать при облучении и в среде агрессивных солей. Затем они создадут более подробные чертежи. К 2020 году они планируют получить землю для строительства прототипа.

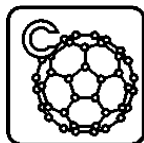
Конечная цель компании заключается в создании 500-мегаваттной электростанции. «Мы рассматрива-



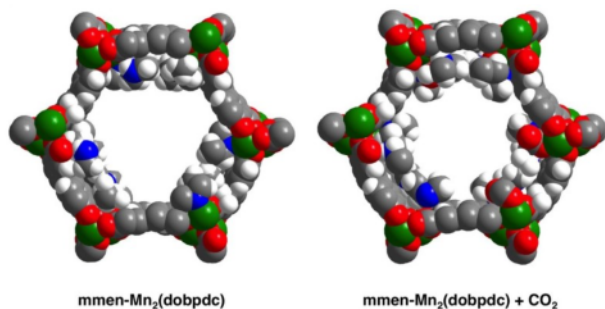
ем это как способ замены угля», – говорит Деван. Она отмечает, что модель Transatomic может хорошо работать даже в таких странах, как Индия, которые не имеют большого количества ресурсов урана, по-

тому что уран может быть обогащен из морской воды. Такой способ был бы экономичным, поскольку потребует более низких уровней обогащения.

Facepla.net no материалaм: *transatomicpower*



Новый материал улавливает углерод, сохраняя до 50% энергии



Химики Калифорнийского университета в Беркли сделали большой шаг в технологии улавливания CO₂ благодаря материалу, который может также легко и эффективно удалить углерод из воздуха в подводной лодке, как и из загрязненных выбросов на угольной электростанции.

Материал высвобождает диоксид углерода при более низких температурах, чем в момент улавливания, потенциально уменьшая наполовину или больше количество энергии, потребляемое в процессе очистки воздуха при использовании существующих технологий. Освобождение CO₂ может проводиться под землей с помощью техники, называемой секвестирование, или, в случае подводной лодки, непосредственно в море.

«15 % углекислого газа поступает от электростанций, поэтому процесс улавливания CO₂ будет масштабным, – говорит ведущий автор Джеффри Лонг (Jeffrey Long), профессор химии Калифорнийского университета в Беркли и старший научный сотрудник факультета Национальной лаборатории Лоренса Беркли. – Осуществляться он будет с помощью устройств, произведенных из этих новых материалов, размеры которых могут быть намного меньше существующих аналогов, что значительно снизит капитальные затраты, а также эксплуатационные расходы».

Материал – металлоорганическая структура, модифицированная азотными соединениями, называемыми диаминами, – может быть использован для удаления диоксида углерода из воздуха при нормальной температуре (20 °C) воздуха подводной лодки, или, например, при 50 °C – температуре дымовых газовых электростанций.

«Материал отлично мог бы работать, например, на Международной космической станции», – говорит Лонг. Хотя электростанциям сейчас не требуется улавливать углекислый газ из своих выбросов, в конечном итоге технология будет необходима для того, чтобы замедлить темпы изменения климата, вызванного сжиганием ископаемого топлива. Если уровень CO₂ на планете станет выше, чем сегодня, то потребуются удалять CO₂ непосредственно из атмосферы, иначе планета будет непригодна для жизни.

Лонг и его коллеги описывают принцип работы нового материала в журнале Nature.

Электростанции, которые улавливают CO₂, сегодня используют старую технологию, в результате чего дымовые газы пропускают через органические амины, растворенные в воде, где диоксид углерода связывается с ними. Затем жидкость нагревают до 120–150 градусов Цельсия (250–300 градусов по Фаренгейту) чтобы высвободить газ, после чего жидкость используют повторно. Весь процесс является дорогостоящим: он потребляет около 30 % вырабатываемой электроэнергии.

Новый материал может улавливать углекислый газ при различных температурах в зависимости от того, как синтезируются диамины. При этом высвобождение углекислоты происходит при температуре всего на 50 °C выше той, при которой он был связан, что намного привлекательнее температуры в 80–110 °C у стандартной технологии водного раствора аминов. Поскольку металлоорганические структуры твердые, это влияет и на энергоемкость процесса, исключая необходимость нагрева жидкости.

Материал состоит из металлов – в данном случае магния или марганца – с органическими соединениями, которые вместе образуют пористую структуру с микроскопическими параллельными каналами.

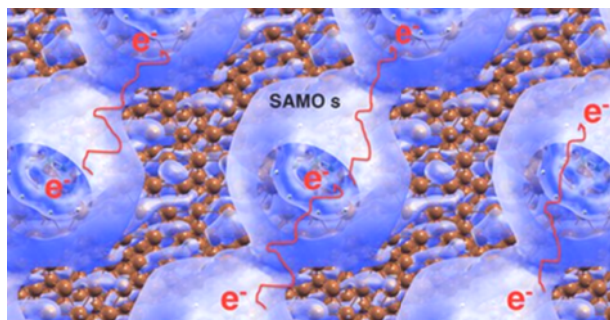
«Этот материал уникален тем, что он связывает CO₂ в качестве действующего механизма», – рассказывает Лонг. – «Когда первый CO₂ начинает адсорбироваться под определенным давлением, очень резко увеличивается скорость поглощения и приводит к моментальному насыщению структуры. Это полностью отличается от любого способа поглощения углекислого газа при помощи аминов».

Facepla.net no материалaм: *newscenter.berkeley.edu*





"Половинки" молекул фуллерена могут стать элементами схем молекулярной электроники



Что будет, если взять молекулу фуллерена C_{60} и разрезать ее пополам словно арбуз? То, что получится в результате такого действия, называется корануленом (corannulene, $C_{20}H_{10}$), молекулы которого, согласно результатам последних исследований, могут стать основой компонентов так называемой молекулярной электроники, схемы которой миниатюризированы до уровня отдельных молекул. И из этих молекул можно достаточно просто "составлять" распространенные виды базовых электронных приборов – транзисторы, диоды и т.п.

Фуллерен – достаточно распространенный и хорошо изученный материал. Его молекулы, называемые еще бакиболлами, состоят из 60 атомов углерода, образующих сетку из шести- и пятиугольных ячеек, сформированную в виде полый сферы. В некоторых условиях молекула фуллерена действует как один огромный суператом, способный захватывать, удерживать и пропускать сквозь себя свободные электроны. Такое состояние молекулы называют "пустым состоянием" (buckybowl superatom states, BSS). Но, к сожалению, в такое состояние "суператом" молекулы фуллерена переходит лишь на достаточно высоком энергетическом уровне, что делает чрезвычайно трудным использование его в электронике.

Для нормальной работы любого электронного устройства и прибора необходимо, чтобы электроны в его пределах имели возможность перемещаться легко и без потерь своей энергии. "Для помещения молекул фуллерена на любой из энергетических

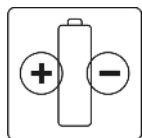
BSS-уровней требуются значительные затраты энергии, – объясняет Лейла Мартин-Сэмос (Layla Martin-Samos), исследователь из итальянского международного научного института SISSA, – Молекулы коранулена гораздо лучше подходят для использования в молекулярной электронике. Они переходят в "пустое" состояние при более низких уровнях энергии и это подтверждается нашими расчетами".

Итальянские исследователи провели тщательное изучение всех свойств молекул коранулена. "На этот раз мы уделили особо пристальное внимание электронным свойствам этих молекул и особенностям перехода этих молекул в одно из BSS-состояний, – рассказывает Лейла Мартин-Сэмос, – Молекулы коранулена переходят в такое состояние при более низких уровнях энергии, нежели молекулы фуллерена, и все это делает коранулен превосходным кандидатом на его использование в элементах молекулярных электронных схем. Если молекулы коранулена расположить рядом друг с другом и обеспечить им небольшую энергетическую "подпитку", то электроны беспрепятственно переходят от одной молекулы к другой, формируя своего рода туннель, из которых и составляются электронные схемы".

Работа, проведенная итальянскими учеными не только "вскрыла" весь потенциал молекул коранулена. Результаты этой работы являются основой для будущих исследований, указывая ученым, на что им стоит обращать свое внимание. Это приведет к ускорению и удешевлению проведения реальных экспериментов, к которым итальянцы планируют приступить в самом ближайшем времени. "Мы все держим пальцы скрещенными. Наши теоретические и математические исследования могут привести к появлению первых в истории сложных молекулярных электронных схем. И если все пойдет, как задумано, положительные результаты экспериментов могут быть получены уже в течение следующих нескольких месяцев".

dailytechinfo.org

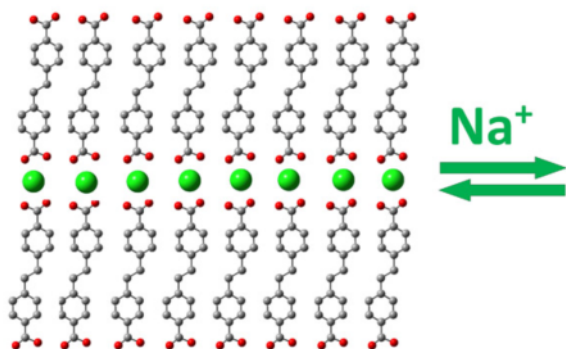




Натрий вместо лития

Химики сделали натрий-ионный аккумулятор, который работает ничуть не хуже привычного нам литий-ионного.

Несколько лет назад было высказано предположение, что человечеству пора подумать о скором дефиците, но только не о нефтегазовом, которым нас обычно пугают, а о дефиците щелочного металла – лития. В нашей жизни становится все больше электронных устройств и всевозможных гаджетов. И все они, от мобильного телефона до электромобиля, используют электрическую энергию, запасенную в аккумуляторах. В большинстве своем это литий-ионные аккумуляторы. На сегодняшний день это самый распространенный тип аккумуляторных батарей. И хотя в ближайшем будущем нас вряд ли ждут войны за месторождения лития, его стоимость может возрасти. А это значит, что пора подумать о более дешёвых аккумуляторах, в которых использовались бы другие элементы. Основные ставки разработчики делают на ближайшего родственника лития по периодической системе – натрия, как намного более распространенный и недорогой металл.



Intel Free Press/Flickr. Фото: Intel Free Press/Flickr

Почему нельзя просто взять и заменить в аккумуляторе литий на натрий? Все дело в атомных размерах. Хотя литий и натрий очень похожи по своим химическим свойствам, атом натрия существенно больше атома лития. И это оказывается критичным для работы аккумуляторной батареи. В литиевом аккумуляторе есть два электрода, один из которых сделан из углерода или графита, а другой из оксида металла, например кобальта. Переносчиком заряда между электродами служат ионы лития, почему, собственно, их и называют литий-ионными аккумуляторами. Во время подзарядки из металл-оксидного электрода высвобождаются ионы лития и двигаются ко второму электроду, который сделан из углерода. Размер атомов лития такой, что они могут легко

встраиваться внутрь структуры электрода. Этот процесс называется интеркаляция, в ходе которого ионы металла «протискиваются» между атомными слоями графита. Во время разрядки происходит обратный процесс – ионы лития покидают графитный электрод и возвращаются во второй электрод.

Ключевой момент этого электрохимического процесса – как раз встраивание ионов внутрь электрода. Чем он быстрее и легче проходит, тем больше может быть мгновенная мощность. Если процесс протекает медленно, аккумулятор не сможет дать нужный для работы устройства ток. С этим как раз связаны трудности разработки натрий-ионного аккумулятора. Углеродный электрод не подходит, потому что ионы натрия из-за своего размера крайне неохотно встраиваются в структуру графита. Вот почему электрохимики ищут такие материалы для электродов, которые были бы пригодны для работы обычной электронной техники. Ведь сделать аккумулятор на ионах натрия можно, и он будет работать, весь вопрос в том, что он не будет таким маленьким, емким и мощным как литиевый. А ведь именно мощность и размер – самые главные параметры для мобильных устройств. Группа исследователей, возглавляемая профессором Юн Лэй (Yong Lei) из Технического университета Ильменау в Германии, придумала материал, из которого можно сделать электрод в натрий-ионном аккумуляторе, так что он не будет уступать литиевому по мощности и емкости.

Сначала химики проанализировали, какими свойствами должен обладать материал электрода, чтобы обеспечить эффективное внедрение ионов натрия. Выбор пал на сопряженные ароматические соединения класса транс-стильбенов. Они обладают способностью переносить заряд, устойчивы при зарядке и разрядке аккумулятора и образуют межмолекулярные слои, между которых с легкостью может проходить натрий. Химики проверили, насколько хорошо будет работать электрод из такого материала и оказалось, что при средней плотности тока в 1 А/г емкость составит 160 мАч/г, что ничем не уступает литий-ионным аккумуляторам. Батарея также неплохо справилась с проверкой на выносливость, сохранив 70 % емкости после 400 циклов зарядки-разрядки. И хотя до коммерческой реализации проекта еще далеко, достигнутые результаты говорят о том, что натрий-ионные аккумуляторы вполне имеют право на жизнь и могут в принципе заменить привычные уже Li-ion батареи.

nanonewsnet.ru по материалам Phys.org



Эффективный сбор энергии волн с системой CorPower

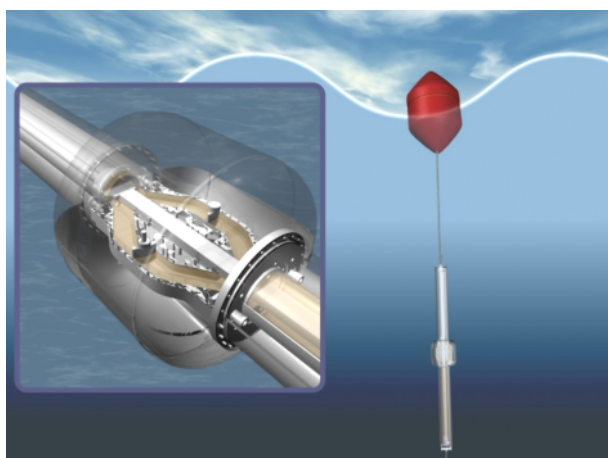
Освоение волновой энергии довольно сложный процесс. Одно дело создать устройство, которое просто перемещается вверх и вниз вместе с волнами, а совсем другое – построить устройство, которое было бы достаточно эффективным, чтобы быть экономически выгодным.

Однако шведская компания CorPower Ocean утверждает, что сделала именно это.

Устройство компании в виде буйев, способных преобразовывать волновую энергию, генерирует в пять раз больше энергии на тонну устройства, чем другие системы электростанций волновой энергии, при этом обходится всего в треть от их стоимости.



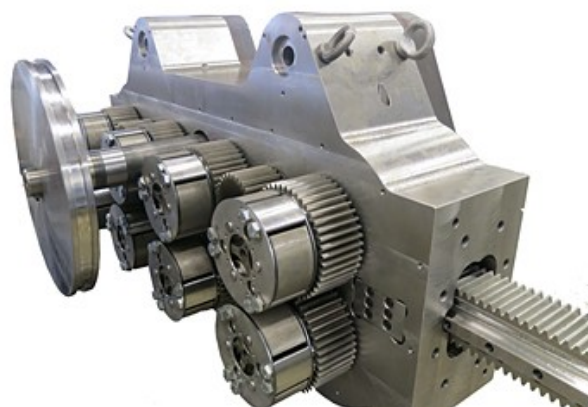
Волновая энергия не развивается настолько эффективно по сравнению с солнечной или ветровой, по причине стоимости производства энергии. Количество стали и бетона, необходимое для того, чтобы производить каждый МВтч просто слишком велико, чтобы сделать это прибыльным бизнесом. До сих пор сила волны представляет собой проблему для надежности систем, к тому же, поскольку волны сильно различаются по высоте и времени, трудно создать систему преобразования, которая функционирует по всему спектру волн.



Система компании CorPower обозначается в индустрии волновой энергии как система точечного поглотителя. И вот как это работает:

Буй плавает на поверхности океана, двигаясь вверх и вниз вместе с волнами. Этот буй пришвартован к морскому дну, при этом механизм, конвертирующий энергию волн в электричество, находится непосредственно на линейной части, соединяющей буй с якорем.

Некоторые другие системы точечного поглотителя состоят из гидравлического насоса, который генерирует электричество во время того, как поднимается и опускается буй. В системе CorPower, однако, есть шестеренчатая трансмиссия, разработанная в Королевском технологическом институте Швеции. Этот механизм использует несколько малых ведущих зубчатых колес, чтобы преобразовать линейное движение во вращательное, раскручивая при этом маховик.



Кроме того, трансмиссия, как утверждают ученые, служит для увеличения амплитуды движения буйа, позволяя ему больше подниматься и опускаться будучи в ритме движения волн. Согласно заявлению генерального директора CorPower Патрика Мёллера (Patrik Möller), это означает, что система собирает движение волны «на протяжении всего периода: поднимаясь к гребню, а затем, перейдя через него, опускаясь к нижней точке по оптимальной траектории, независимо от ее продолжительности и высоты».

Энергия временно хранится прямо в системе перед тем, как будет отправлена с оптимальными характеристиками на берег по проложенным на дне кабелям.

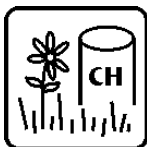
Согласно информации, предоставленной университетом, буй/конверторы компактны, обладают малым весом и относительно недороги в производстве. Один буй, диаметр которого составляет 8 метров, в состоянии производить 250–300 кВт в «типичной Атлантической окружающей среде».



Технология недавно получила награду в € 100 000 от Массачусетского технологического института.

Пилотный проект с использованием биев планируется на ноябрь этого года.

Facepla.net no материалам: kth.se



В Бразилии научились добывать электричество из отходов, остающихся после переработки апельсинов



Суть технологии, предложенной группой ученых из университета Сан-Паулу заключается в том, чтобы использовать сточные воды заводов по производству апельсинового сока для получения водорода. Сам газ при этом вырабатывается в результате темнового брожения особого вида бактерий. Как установили исследователи, данный материал подходит

для производства биотоплива гораздо лучше, чем, к примеру, меласса (отходы сахарного производства), т.к. содержит в десять раз меньше сахара.

«Мы можем объединить переработку промышленных отходов с выработкой энергии, – говорит руководитель научной группы Сандра Майттингуер, – Для этого нужно лишь установить реактор для получения водорода. Энергию можно использовать на этом же предприятии».

Примечательно, что разработанная технология может быть использована и на других производствах, например, в пивоварении или производстве удобрений. Она идеально подходит для южных стран – бактерии, производящие водород, лучше всего себя чувствуют в теплом климате. Проект уже готов к пилотному запуску, но о рентабельности, говорят разработчики, говорить пока рано.

5thelement.ru

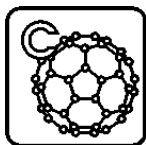


США планируют вдвое увеличить долю ВИЭ

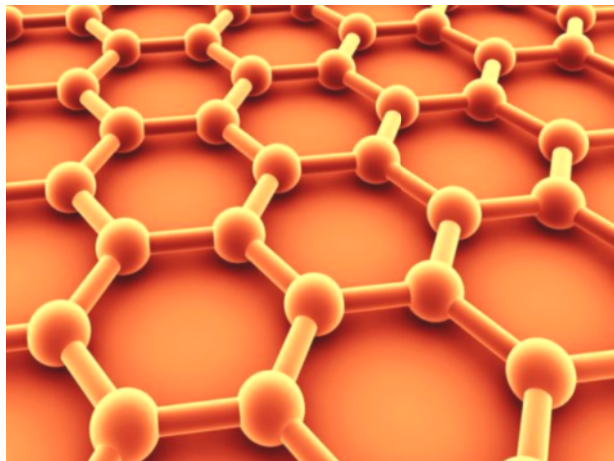


Только на развитие солнечной генерации американское Минэнерго намерено выделить \$59 млн. \$45 млн из них пойдет на разработку и продвижение новых проектов. Остальное – на завершение начатых. Речь идет о планируемых и строящихся объектах в Калифорнии, Юте, Вирджинии, Висконсине, Иллинойсе, Миннесоте, Нью-Йорке, Вермонте и Вашингтоне. По словам главы ведомства Эрнеста Моница, гелиоэнергетика – одно из самых перспективных направлений ВИЭ. В США сейчас с ее помощью за три недели вырабатывается столько же электроэнергии, сколько было выработано за весь 2008 год. Совокупный объем солнечной генерации на данный момент составляет 17 ГВт, что позволяет снабжать электроэнергией 3,5 млн домохозяйств.

5thelement.ru



Ученые выяснили, что тепло распространяется в графене и других "плоских" материалах в виде тепловых волн



расчеты показывают, что транспорт тепла в графене и в других плоских материалах, в том числе и в тех, которые еще не были изучены, описывается волновыми процессами и соответствующими функциями, – объясняет Андреа Чепеллотти (Andrea Cepellotti), одна из исследователей, – Это чрезвычайно важная информация для инженеров, которые получили возможность приспособить дизайн будущих электронных компонентов под особенности свойств двухмерных материалов".

В обычных трехмерных материалах тепло переносится при помощи колебаний атомов в кристаллической решетке. Колеблющиеся атомы объединяются в группы, которые формируют своего рода квазичастицы, именуемые фононами. Фононы могут сталкиваться друг с другом, объединяться, расщепляться, и такое их поведение, зависящее от особенностей структуры каждого материала, ограничивает удельную теплопроводность этого материала. Исключением являются температуры, близкие к абсолютному нулю (ниже -200 градусов Цельсия), в этих условиях фононы движутся упорядоченным образом и тепло переносится абсолютно без потерь.

В двумерных материалах процесс переноса тепла осуществляется совершенно по-иному. Даже при комнатной температуре тепло передается без рассеивания и потерь, и происходит это из-за волнового явления, получившего название "вторичный звук" (second sound). Явление вторичного звука обуславливает то, что колебания абсолютно всех фононов, даже удаленных на очень большое расстояние, всегда находятся в одной и той же фазе. И даже при взаимодействии отдельных фононов они не подавляют и не рассеивают друг друга.

"Созданные нами математические модели, основанные на базовых физических принципах, демонстрируют, что листы материалов одноатомной толщины ведут себя при комнатной температуре таким образом, как и обычные материалы при сверхнизких температурах, – рассказывает Андреа Чепеллотти, – И этот необычайный эффект можно и надо использовать при создании систем охлаждения электроники следующих поколений".

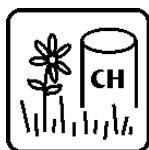
dailYTECHINFO.ORG

Управление потоками тепла является одной из достаточно больших проблем в современной электронике. Для отвода излишков тепла используют радиаторы, вентиляторы, водяное охлаждение и другие, более сложные системы. Но постоянно увеличивающаяся плотность монтажа радиоэлектронных компонентов и более высокие частоты работы полупроводниковых приборов делают современные чипы настолько горячими, что для их эффективного охлаждения требуются совершенно новые решения.

Графен – форма углерода, кристаллическая решетка которого имеет толщину в один атом – обладает множеством уникальных свойств, что делает этот материал весьма перспективным с точки зрения применения его в электронике будущего. А чрезвычайно высокая удельная теплопроводность графена позволяет рассматривать его в качестве материала для высокоэффективных систем охлаждения нового класса. Исследователи из Швейцарского федерального политехнического университета Лозанны (Swiss Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, EPFL) сделали достаточно большой шаг в этом направлении, досконально изучив процесс переноса тепла в графене и в других плоских материалах, который в корне отличается от аналогичного процесса в обычных материалах.

Оказывается, что тепловая энергия в графене переносится в виде волн, подобно тому, как звук распространяется в воздухе или в другой среде. "Наши





Модульная биобатарея перерабатывает биомассу в источники энергии



Исследователи из института Фраунгофера по изучению окружающей среды, энергетики и технологий безопасности разработали «биобатарею» в виде высокоэффективной установки для производства биогаза, которая может преобразовать сырые материалы, такие как солома, отходы древесины, а также ил, в различные полезные источники энергии, включая электричество, очищенный газ и моторное масло.

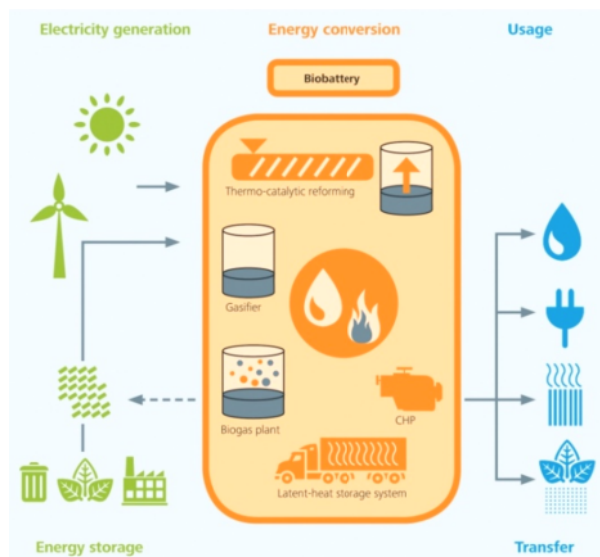
Проектная мощность такой установки в настоящее время изучается при помощи прототипа на заводе в Германии. Согласно полученной информации, модульная батарея экономически рентабельна даже в небольших масштабах.

Производство биогаза – газа, образованного при распаде органических веществ путем ферментации или под действием анаэробных бактерий, – это интересное дополнение к другим источникам возобновляемой энергии, поскольку оно может не только вырабатывать электроэнергию с минимальным влиянием на окружающую среду, но и создавать биотопливо, удобрение и моторное масло. Одной из проблем, однако, является то, что такая переработка может работать только с несколькими видами органических веществ в качестве исходных материалов.

Новая технология производства биогаза, разработанная в Институте Фраунгофера, может решить эту проблему, работая с рядом материалов, у которых, как правило, стоимость переработки очень высокая (например, промышленные отходы биомассы, сточные воды, солома, отходы древесины или навоз) и обрабатывая их с высокой эффективностью в более полезный продукт (все это происходит с помощью модульной, гибкой конструкции).

Исходные материалы проходят через шлюз в безвоздушном пространстве и попадают в постоянно вращающийся шнек. Там материал нагревается и распадается на биоуголь и летучие газы. Газы частично очищаются и собираются, а частично конден-

сируются в виде жидкости, содержащей смесь воды и высококачественного масла.



Конечные продукты могут быть использованы различными способами: масло может быть преобразовано в топливо для кораблей и самолетов; газы – для производства электроэнергии комбинированными электростанциями, производящими как электричество, так и тепло; а биоуголь – в качестве удобрения.

Кроме того, мобильность и эксплуатационная гибкость, которые позволяют работать на нескольких материалах и производить несколько видов ресурсов, являются еще одним важным преимуществом для биобатареи. Согласно финансовому анализу ученых, даже для малого предприятия, требующего небольших инвестиций, установка является финансово выгодной.

Благодаря своей модульности, установка может быть постепенно увеличена до обработки большего количества материалов с более высокой эффективностью. На данный момент ее энергоэффективность составляет более 75 процентов, преобразуемых в высококачественные источники энергии при помощи надежного, непрерывного процесса.

Технология демонстрируется на пилотной установке, которая может перерабатывать 30 кг биомассы в час, и на данный момент разрабатываются планы для установок большего размера.

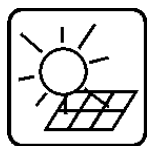
Facepla.net no матеуалам: fraunhofer.de

SPACE

International Publishing House for scientific periodicals "Space"

SPACE

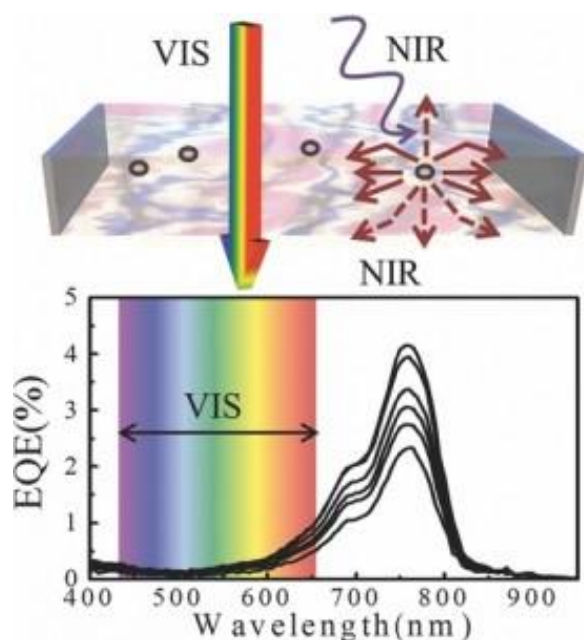
Международный издательский дом научной периодики "Спейс"



Созданы полностью прозрачные солнечные панели

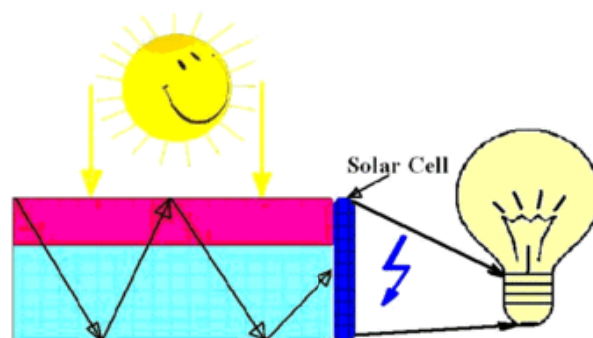


Исследователи из Мичиганского государственного университета сумели изготовить прозрачный материал, который при этом преобразует солнечный свет в электроэнергию. По сравнению с предыдущими условно-прозрачными материалами этот действительно выглядит как стекло. В перспективе его можно будет поставить вместо стекла в окно жилого дома и получать дополнительную бесплатную энергию или превратить в экран смартфона/планшета, чтобы он подзаряжался самостоятельно.



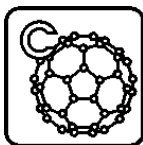
Конечно, солнечная панель для получения электричества должна улавливать фотоны, которые будут генерировать энергию. А значит, она не может быть полностью прозрачной. Поэтому предыдущие версии таких материалов были полупрозрачными. В чём подвох?

В новом материале используется технология «солнечного концентратора». Содержащиеся в нём органические соли поглощают невидимое (ультрафиолетовое и инфракрасное) излучение. Оказавшись внутри панели, всё излучение переходит в инфракрасный диапазон. Это излучение, отражаясь от плоскостей панели изнутри, проникает к её краям. Там его встречают узкие полоски из обычных фотовольтаических панелей, которые и поглощают свет, выделяя энергию.



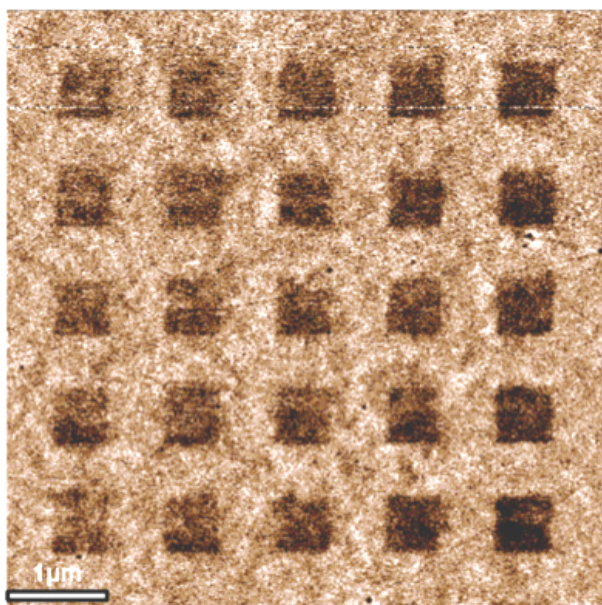
Пока эффективность сбора энергии у пробных панелей составляет 1 %. Учёные считают, что этот показатель можно увеличить до 5 %. Максимальный КПД для непрозрачных солнечных концентраторов составляет 7 %. Конечно, это очень мало по сравнению с современными солнечными панелями, у которых КПД серийных образцов достигает 25 %, а в лабораториях доходит и до 50 %. Зато прозрачные преобразователи энергии могут быть установлены в дома вместо обычных стёкол. Если представить себе целый небоскрёб, в котором вся поверхность перерабатывает энергию, то полученное число уже будет достаточно внушительным.

nanonewsnet.ru no материалам geektimes.ru



Учёные научились делать магнитный графен

Учёные из американской исследовательской лаборатории морфлота (NRL) придумали простую технологию для получения магнитного графена. Если вы хотите повторить их опыт в домашних условиях – записывайте рецепт. Вам нужно взять лист графена, поместить его на кремниевую подложку, после чего на минуточку окунуть в жидкий аммиак с щепоткой лития.



Если вам кажется, что это – бельгийская вафля, значит, пора перекусить. А на фото – обогащённый водородом графен, из которого сделана решётка при помощи электронно-лучевой литографии.

В результате к поверхности графена присоединяются атомы водорода, что и придаёт ему магнитные свойства. Но аккуратнее, не передержите! Метод столь эффективен, что графен может перенасытиться водородом, отчего его магнитные свойства исчезнут.

Затем при помощи обычной электронной пушки можно настраивать различные свойства полученного магнитного графена, «выбивая» ненужные атомы водорода. Благодаря этому можно создавать сетки, подобные представленной на фото.

Как говорит доктор Ву-кьён Ли, специалист по материалам и один из авторов работы:

«Поскольку применение электронной литографии в промышленных масштабах вполне возможно, мы думаем, что наша технология пригодна для изготовления современной микроэлектроники».

Следующей темой для изучения свойств полученного материала станет его стабильность и точность, с которой можно обрабатывать его при помощи электронов. В перспективе подобный материал сможет хранить один бит информации на одну пару атомов углерода и водорода, что увеличит потенциальную ёмкость накопителей в миллионы раз по сравнению с сегодняшними возможностями.

nanonewsnet.ru



Лед решили сделать топливом для спутников



Фото: NASA Kennedy / Flickr

Нидерландские инженеры предложили новую систему движения для наноспутников CubeSat: ожидается, что они смогут перемещаться в космосе за счет молекул испаряющегося льда. Проект новой технологии представлен в журнале Acta Astronautica, а коротко о нем сообщает New Scientist.

Наноспутниками называют космические аппараты особо малых размеров: широко распространенная платформа CubeSat состоит из модулей в виде куба с ребром в десять сантиметров и весит около килограмма. Такие спутники очень легко запустить (прибавив к основному грузу ракет), что делает их идеальным средством для бюджетных научных исследований. Однако отсутствие реактивного двигателя

существенно ограничивает их маневренность и управляемость.

Для решения этой проблемы Анджело Червоне (Angelo Cervone) из Дельфтского технологического университета сконструировал ракету на ледяной тяге. В CubeSat предлагается загрузить сто граммов льда. В космосе начнется возгонка вещества (испарение, минуя стадию жидкости) и выделение молекулы пара. Мощность двигателя увеличивается за счет использования нагревательного элемента.

Опытный экземпляр системы планируется запустить в космос уже через несколько лет. Сейчас Червоне и его группа работают над тем, как сохранить воду в состоянии льда, пока спутник ожидает запуска – срок ожидания нередко составляет несколько

дней. В крайнем случае можно замораживать воду уже на орбите, но такое решение усложнит конструкцию наноспутника.

У новой системы хода уже есть серьезные конкуренты. В лаборатории реактивного ускорения Массачусетского технологического института разрабатывают систему, основанную на электрораспылении, в Университете штата Мичиган – миниатюрный ионный двигатель. Однако, по мнению Червоне, эти технологии будут дополнять друг друга. Для запуска спутника на большие расстояния лучше применять энергию заряженных частиц, а для коррекции курса на орбите во время краткосрочных проектов отлично подойдут ракеты на энергии льда.

lenta.ru



Великобритания построит электростанции – лагуны



В мире немного настолько же надежных вещей, как приливы и отливы. Пока Луна находится в небе, и гравитация руководит порядком на Земле, океан всегда будет отступать и возвращаться обратно.

Таким образом, это, возможно, не самая сумасшедшая идея: использовать приливные движения воды для выработки энергии.

Именно так Великобритания планирует сделать в большом масштабе. В то время как солнечная энергия и энергия ветра всегда будет прерывистыми, приливная энергия имеет большое преимущество, заключающееся в предсказуемости.

Британское правительство недавно одобрило шесть потенциальных проектов, четыре в Уэльсе и еще два в Англии. Первый, на уэльском побережье возле Суонси, уже на стадии планирования и может начать генерировать энергию в начале следующего

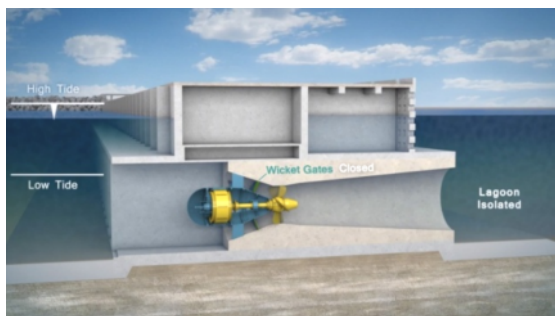
десятилетия. Если это так, проект будет первым в своем роде во всем мире.

Идея выглядит следующим образом. Инженеры построят длинную полукруглую стену вокруг бухты, захватывая воду внутри. В самой дальней точке, на полпути вокруг, будет находиться массив турбин, использующих перепад высоты воды между внутренней и наружной частью стены.

Как только повышается уровень приливов, ворота закрываются, таким образом получается, что уровень воды внутри выше, чем снаружи. Затем ворота открываются, и вода устремляется внутрь, тем самым вырабатывая энергию. Когда прилив отходит, происходит обратный процесс, вода течет в обратном направлении, в море. С двумя приливами в день, лагуна сможет генерировать электричество четыре раза в течение 24 часов.



Предложенная для набережной Суонси электростанция составляет 13,6 миль (20,92 км) в длину, с секцией для турбин длиной около 1 800 футов (около 548 м). Такая электростанция сможет обеспечить энергией около 150 000 домов, по данным компании, ответственной за проект. Вторая планируемая электростанция будет находиться на побережье вблизи города Кардифф и превосходить размером первую в семь раз, генерировать электричество для более чем миллиона домохозяйств.



Стена, которая будет построена из гравия, взятого из залива и помещенного в так называемые «геотрубы», установленные одна на другой, создаст отличную дорожку для прогулок пешком или

на велосипеде, а также, согласно проекту, сведет к минимуму разрушающее воздействие на берег залива. Экологические группы в целом поддерживают эту идею, хотя некоторые рыбаки близлежащих рек выступают против.

Самую большую озабоченность на данный момент вызывает стоимость. Проект Суонси обойдется примерно в \$ 1,5 млрд, а это очень дорого. Каждый мегаватт-час может стоить \$ 250. Это даже больше, чем береговой ветер в Великобритании, который в настоящее время стоит более \$ 200 за мегаватт-час.

С другой стороны, сторонники технологии утверждают, что первый в своем роде проект всегда дорогой и что последующие проекты будут дешевле, возможно, вдвое меньше, чем предполагаемая стоимость за мегаватт. Кроме того, есть вторичные выгоды.

Небольшая дамба создаст пешеходные и велосипедные пути, туристическую привлекательность и мало или вообще никак не повлияет на изменение климата, а также не принесет никакого локального загрязнения. Эти вещи имеют свою стоимость, даже если они не включены в расчеты прибыли.

Facepla.net по материалам: bbc.com



Очистка сточных вод нефтегазовых производств с помощью микробной батареи



Технология переработки, разработанная инженерами Колорадского университета в Боулдере, обещает более простой и экономичный способ очистки сточных вод, производимых во время добычи нефти и газа, которые весьма засолены и полны органических загрязнителей. Методика, включающая в себя

использование микробной батареи, также производит, а не потребляет энергию.

Как нефть и природный газ, так и загрязняющие вещества в сточных водах, остающихся после добычи этих материалов, содержат богатые энергией углеводороды. В процессе переработки этих веществ при помощи микробов происходит высвобождение энергии, скрытой в загрязнителях, из которой вырабатывается электрический ток, питающий процесс опреснения воды.

Энергия, производимая микробами, используется для создания батареи с положительно заряженным электродом на одной стороне ячейки и отрицательно заряженным электродом на другой. Поскольку соль распадается на положительно и отрицательно заряженные ионы в воде, которые притягиваются и прилипают к соответствующим электродам, вполне возможно удалить её из сточных вод с помощью про-

цесса, который исследователи называют микробно-емкостным опреснением.

«Красота этой технологии заключается в том, что она решает две различные задачи в единой системе, – говорит Чжион Джейсон Рен (Zhiyong Jason Ren), доцент в сфере окружающей среды и устойчивой инженерии Колорадского университета в Боулдере. – Проблемы становятся взаимовыгодными в нашей системе, так как они дополняют друг друга, и процесс производит энергию вместо ее потребления».

Кроме того, микробы производят больше энергии, чем требуется для процесса опреснения, обеспечивая тем самым потенциал для избыточной энергии, произведенной с помощью этой технологии, и возможность использования ее для запуска оборудования на производстве.

«В настоящее время нефтяные и газовые компании вынуждены тратить энергию на обработку сточных вод, – добавляет Рен. – Мы можем осуществлять этот процесс без потребления энергии, а скорее, даже извлекать энергию из него».

Техника также предлагает преимущества в виде повторного использования очищенных сточных вод при применении метода гидравлического разрыва пласта, который предполагает введение воды, песка и химических веществ в нефтяные и газовые скважины для расширения природных трещин, окру-

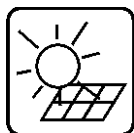
жающих залежи и увеличения объемов выхода при разработке месторождений.

Ученые говорят, что, несмотря на проблемы безопасности по причине землетрясений, вызванные созданными скважинами, технология гидроразрывов используется все чаще, до тех пор пока не возникает угроза загрязнения водоносных слоев. Разработанная система позволит более эффективно использовать сточные воды во время таких работ.

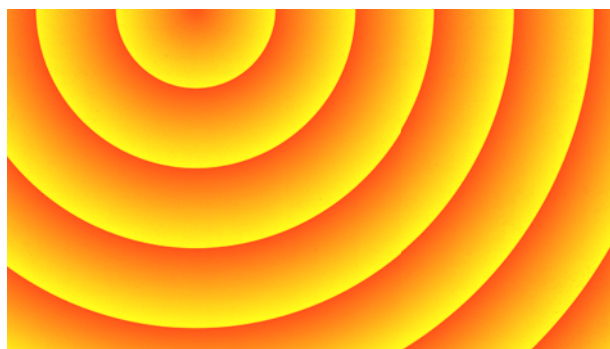
Эффективная технология, однако, может столкнуться с напором критики: метод гидравлического разрыва пласта также используется в процессе разработки геотермальных источников энергии. Напомним, что в прошлом году Министерство энергетики США объявило о выделении финансирования в размере 31 миллиона долларов на развитие геотермального проекта. Несмотря на активную позицию Министерства США, местные экологические сообщества не уверены в отсутствии негативного воздействия на окружающую среду такого подхода к производству энергии и уже выражают протесты против таких проектов.

Журнал Facepla.net также поддерживает развитие альтернативных источников энергии и надеется, что технология переработки сточных вод, разработанная учеными, может быть еще одним шагом на пути изучения возобновляемых источников энергии.

Facepla.net no материалам: colorado.edu



Новый тип солнечной батареи производит на 50% больше энергии

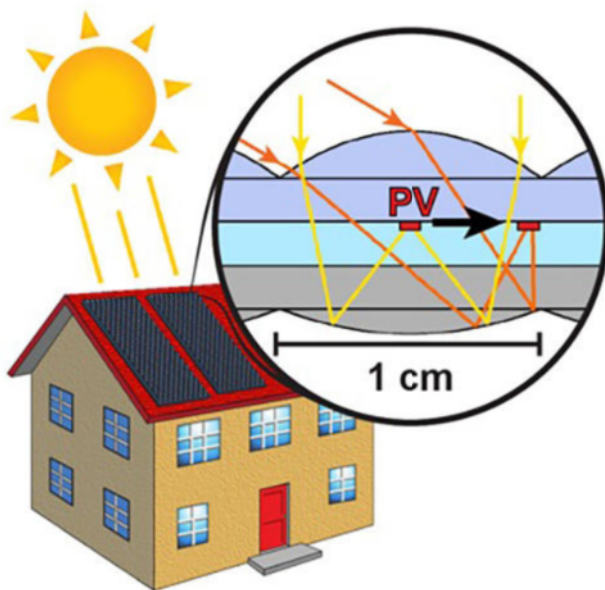


Концентрированные фотоэлектрические системы обычно используют линзы и зеркала для того, чтобы направлять солнечный свет на мелкие ячейки, которые генерируют энергию. Такие системы очень

эффективны, но относительно дороги по сравнению со стандартными солнечными панелями. Вдобавок они огромны. Минимальный размер массивов, как правило, сопоставим с рекламными щитами, что делает их непригодными для использования в бытовом варианте, например, на крышах домов.

Более того, концентрированные фотоэлектрические системы должны быть установлены в правильном направлении в течение всего дня. Они полагаются на мощные системы слежения, которые улавливают их положение соответственно солнцу. Стоимость такого дополнительного оборудования еще одна причина, почему концентрированные фотоэлектрические панели так широко не распространены сегодня.

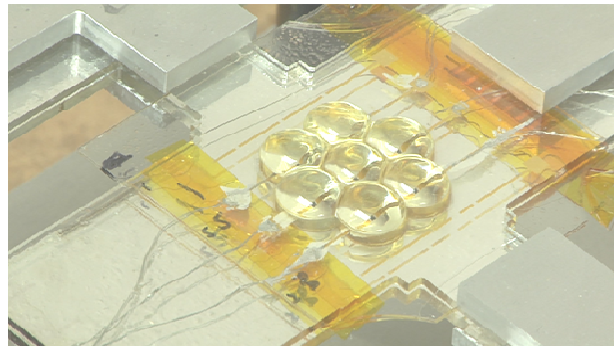
Но некоторые ученые планируют изменить ситуацию. Исследователи из Государственного университета Пенсильвании и Университета Иллинойса разработали меньшую, концентрированную фотоэлектрическую систему потребительского размера, которая обходит указанные выше недостатки традиционных систем и максимизирует свои преимущества. Несмотря на то, что проект находится на ранней стадии, покупка высокоэффективных солнечных панелей может привлечь домовладельцев, учитывая снижение стоимости системы отслеживания положения солнца.



Система обладает двумя основными инновациями. Вначале о ячейках. Они были разработаны в университете штата Иллинойс: их размер очень мал по сравнению с ячейками предыдущих поколений (которые обычно имеют площадь в квадратный сантиметр) и составляет десятые доли миллиметра.

Во-вторых, система слежения полностью меняет подход к реализации своей функциональности. Микроэлектроника располагается на куске пластика, который

затем зажимается между двумя пузырчатými слоями оптики. В течение дня средний слой медленно движется относительно статичных внешних слоев, поэтому он всегда получает достаточное количество солнечного света.



«Вместо того чтобы располагать оптику перед солнцем, вся оптика остается зафиксированной, а солнечные ячейки перемещаются, следуя основному фокусу», – объясняет Крис Гебинк (Chris Giebink), доцент кафедры электротехники в Университете штата Пенсильвания.

Пока эта технология находится только на стадии прототипа. Но результаты уже впечатляют. Система может «ловить» до 70 % доступного оптического света и генерирует на 50 % больше энергии, чем обычные кремниевые панели солнечных батарей (которые на данный момент имеют эффективность до 20 %).

Теперь Гебнику необходимо найти дополнительное финансирование и провести тестирование в течение более длительного периода, чтобы обеспечить постоянную эффективность технологии. Настроен он оптимистично, но реалистично: «Это технология, которая имеет реальный потенциал, но, к сожалению, этот потенциал означает, что мы еще не достаточно хороши в этом. Поэтому мы должны увидеть, где мы можем улучшить».

Facepla.net no мамеplалам: Penn State University



О КОНКУРСАХ НА СОИСКАНИЕ ЗОЛОТЫХ МЕДАЛЕЙ И ПРЕМИЙ ИМЕНИ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ, ПРОВОДИМЫХ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК В 2015 году

Российская академия наук объявляет конкурсы на соискание следующих золотых медалей и премий имени выдающихся ученых, каждая из которых присуждается в знаменательную дату, связанную с жизнью и деятельностью ученого, именем которого названа медаль или премия.

ЗОЛОТЫЕ МЕДАЛИ (присуждаются отечественным ученым)

1. Золотая медаль имени **М.М. Сперанского** – за выдающиеся научные работы в области государственного управления.
2. Золотая медаль имени **Л.С. Берга** – за выдающиеся работы в области географии, биогеографии и ихтиологии.
3. Золотая медаль имени **С.И. Вавилова** – за выдающиеся работы в области физики.
4. Золотая медаль имени **С.А. Чаплыгина** – за выдающиеся теоретические работы по механике.
5. Золотая медаль имени **А.С. Попова** – за выдающиеся достижения в области развития методов и средств радиоэлектроники, в том числе для передачи информации.
6. Золотая медаль имени **И.Е. Тамма** – за выдающиеся работы по теоретической физике и физике элементарных частиц, теории поля.
7. Золотая медаль имени **Н.С. Курнакова** – за выдающиеся работы в области физико-химического анализа, химии и технологии.
8. Золотая медаль имени **Н.Г. Басова** – за выдающиеся работы в области физики.
9. Золотая медаль имени **С.П. Королёва** – за выдающиеся работы в области физики.

ПРЕМИИ (присуждаются отечественным ученым)*

1. Премия имени **С.В. Ковалевской** – за выдающиеся результаты в области математики.
2. Премия имени **В.О. Ключевского** – за выдающийся вклад в области отечественной истории и славяноведения.
3. Премия имени **А.Ф. Кони** – за выдающиеся научные работы в области права.
4. Премия имени **Б.Б. Голицына** – за выдающиеся научные работы в области геофизики.
5. Премия имени **В.И. Векслера** – за выдающиеся работы по физике ускорителей.
6. Премия имени **А.А. Андропова** – за выдающиеся работы в области классической механики и теории управления.
7. Премия имени **А.Н. Колмогорова** – за выдающиеся результаты в области математики.
8. Премия имени **Л.И. Мандельштама** – за выдающиеся работы по физике и радиофизике.
9. Премия имени **А.А. Шахматова** – за выдающиеся работы в области источниковедения, текстологии, языкознания.
10. Премия имени **А.А. Маркова** – за выдающиеся результаты в области математики.
11. Премия имени **И.В. Гребенникова** – за выдающиеся работы в области химии, физикохимии и технологии стекла.
12. Премия имени **А.А. Ухтомского** – за выдающиеся работы в области физиологии нервной системы и физиологии трудовой деятельности.
13. Премия имени **Н.К. Кольцова** – за выдающиеся работы в области молекулярной генетики.
14. Премия имени **Ю.А. Овчинникова** – за выдающиеся работы в области физико-химической биологии и биотехнологии.
15. Премия имени **А.А. Расплетина** – за выдающиеся достижения в области создания радиотехнических систем автоматизированного управления.
16. Премия имени **Н.С. Шатского** – за выдающиеся научные работы по тектонике.
17. Премия имени **С.Н. Виноградского** – за выдающиеся работы в области общей микробиологии.
18. Премия имени **А.Н. Несмеянова** – за выдающиеся работы в области химии элементорганических соединений.
19. Премия имени **С.Ф. Ольденбурга** – за выдающиеся работы в области востоковедения.
20. Премия имени **С.С. Смирнова** – за выдающиеся научные работы по изучению месторождений полезных ископаемых и металлургии.
21. Премия имени **И.Е. Забелина** – за выдающийся вклад в исследование проблем археологии.
22. Премия имени **Л.А. Чугаева** – за выдающиеся работы в области химии комплексных соединений.
23. Премия имени **А.А. Григорьева** – за выдающиеся работы в области физической географии.
24. Премия имени **С.А. Лебедева** – за выдающиеся работы в области разработок вычислительных систем.
25. Премия имени **Е.С. Варги** – за выдающиеся научные работы в области мировой экономики.
26. Премия имени **Е.В. Тарле** – за выдающиеся научные работы в области всемирной истории и современного развития международных отношений.
27. Премия имени **А.Н. Туполева** – за выдающиеся работы в области авиационной науки и техники.
28. Премия имени **П.Н. Яблочкова** – за выдающиеся работы в области электрофизики и электротехники.
29. Премия имени **М.А. Лаврентьева** – за выдающиеся результаты в области математики и механики.
30. Премия имени **А.О. Ковалевского** – за выдающиеся работы в области биологии развития, общей, сравнительной и экспериментальной эмбриологии беспозвоночных и позвоночных животных.
31. Премия имени **В.Н. Ипатьева** – за выдающиеся работы в области технической химии.
32. Премия имени **Н.И. Кареева** – за выдающийся вклад в изучение проблем всеобщей истории.
33. Премия имени **А.И. Мальцева** – за выдающиеся результаты в области математики.
34. Премия имени **Д.С. Лихачева** присуждается российским и зарубежным ученым за выдающийся вклад в исследование литературы и культуры Древней Руси.
35. Премия имени **Г.В. Плеханова** – за выдающиеся научные работы в области философии.
36. Премия имени **Е.С. Федорова** – за выдающиеся работы по кристаллографии.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В целях поощрения ученых за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие важное значение для науки и практики, Российская академия наук присуждает золотые медали и премии имени выдающихся ученых.

Золотые медали присуждаются за выдающиеся научные работы, открытия и изобретения или по совокупности работ большого научного и практического значения.

В конкурсах на соискание золотых медалей могут участвовать лишь отдельные лица персонально.

Премии присуждаются за отдельные выдающиеся научные работы, открытия, изобретения, а также за серии научных работ по единой тематике.

На соискание премий могут быть представлены работы или серии работ единой тематики, как правило, отдельных авторов. При представлении работ выдвигаются лишь ведущие авторы, причем не более трех человек.

Право выдвижения кандидатов на соискание золотых медалей и премий предоставляется:

- а) академиком и членом-корреспондентом Российской академии наук;
- б) научным учреждениям, высшим учебным заведениям;
- в) научным и инженерно-техническим обществам;
- г) научным советам Российской академии наук и других ведомств по важнейшим проблемам науки;
- д) научно-техническим советам государственных комитетов, министерств, ведомств, техническим советам промышленных предприятий, конструкторским бюро.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание золотой медали или премии, обязаны представить в Российскую академию наук (119991, Москва, Ленинский проспект, 14, корп. 2, Экспедиция) с надписью "На соискание золотой медали (премии) имени..."

а) мотивированное представление, включающее научную характеристику работы, ее значение для развития науки и народного хозяйства;

б) при выдвижении работ на соискание премии – опубликованную научную работу (серию работ), материалы научного открытия или изобретения – в трех экземплярах (при выдвижении закрытых работ допускается представление рукописных материалов в одном экземпляре);

Примечание: При выдвижении кандидата на соискание золотой медали представление опубликованных научных работ (серий работ), материалов научного открытия или изобретения не обязательно.

в) сведения об авторе (перечень основных научных работ, открытий, изобретений, место работы и занимаемая должность, домашний адрес, номера служебного и домашнего телефонов);

г) справку о том, что представляемая на конкурс работа ранее не была удостоена Государственной премии, а также именных государственных премий.

Работы, удостоенные Государственной премии, а также именных государственных премий, на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся ученых не принимаются.

Ученым, удостоенным золотых медалей или премий, предоставляется право при печатании работ отмечать в заголовке "Удостоена золотой медали (премии) имени... Российской академии наук за...год".

Решения Президиума РАН о присуждении золотых медалей и премий, а также краткие аннотации о работах, удостоенных золотых медалей или премий, публикуются в "Вестнике Российской академии наук", в "Известиях Российской академии наук" соответствующей серии и в газете "Политик". В "Вестнике Российской академии наук" помещаются портреты ученых, удостоенных золотых медалей и премий.

Рассмотренные на заседании Президиума РАН печатные научные работы, за которые присуждены золотые медали или премии, передаются в Библиотеку Российской академии наук на хранение.

Золотые медали, а также дипломы о присуждении золотых медалей вручаются удостоенным их лицам на годовом Общем собрании Российской академии наук. Дипломы о присуждении премий вручаются удостоенным их лицам на заседании Президиума РАН.

Справки по телефону: (499) 237-99-33

* Кроме премии имени Д.С. Лихачева (пункт 34).



Международный научный журнал "Альтернативная энергетика и экология"

Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» издается с 2000 г., выходит ежемесячно и распространяется по подписке через агентства «Роспечать», «Пресса России. Российские и зарубежные газеты и журналы», «Интерпочта-2003», «Артос-ГАЛ», «Деловая пресса», «ЕРМАК-ПРЕСС», а также через редакцию журнала.

Журнал включен в состав Международной научно-образовательной системы «Водород» (<http://www.hydrogen.ru>).

Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» зарегистрирован в правительстве России в качестве СМИ, одобрен Организацией Объединенных Наций, включен в перечень ВАК, награжден Европейской Академией Естественных Наук медалью Рентгена, в 2000 и 2003 гг. награжден Президентом Международной ассоциации водородной энергетики (МАВЭ) академиком Т.Н. Везируглу денежной премией за достигнутые успехи, в 2008 году журнал награжден Премией «Российский Энергетический Олимп-2008».

Под эгидой журнала проведен ряд научных форумов:

- Первый Международный симпозиум
«Безопасность и экономика водородного транспорта» IFSSEHT-2000.
- Второй Международный симпозиум
«Безопасность и экономика водородного транспорта» IFSSEHT-2003.
- Первый Всемирный конгресс
«Альтернативная энергетика и экология» WCAEE-2006.
- Первая Международная конференция
«Водород и возобновляемые источники энергии» ICHRSE-2006.
- Третий Международный симпозиум
«Безопасность и экономика водородного транспорта» IFSSEHT-2006.
- Первый Международный симпозиум
«Водородные сенсоры и рекомбинаторы» ISHSR-2006.
- Национальный Российский семинар
«Получение альтернативных энергоносителей с помощью атомно-водородного цикла» АВЭ-2007.

Материалы всех мероприятий опубликованы в Международном научном журнале «Альтернативная энергетика и экология».

Все статьи, поступающие в журнал, рецензируются, реферируются, в кратчайшие сроки согласуются с авторами и публикуются в журнале. Авторские коллективы лучших научных работ участвуют в конкурсах редколлегии и награждаются почетными дипломами, грамотами, призами и наградами, учрежденными Международной редколлегией журнала и одобренными ООН.



Редколлегия Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» (<http://isjaee.hydrogen.ru/>) приглашает руководителей и исполнителей проектов к публикации рукописей по результатам проведенных исследований и выполненных научно-технических работ по следующим основным направлениям:

1. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния атмосферы и гидросферы.
2. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии.
3. Технологии новых и возобновляемых источников энергии.
4. Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров.
5. Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов.
6. Технологии производства топлив и энергии из органического сырья.
7. Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.
8. Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф.
9. Технологии создания мембран и каталитических систем.
10. Технологии водородной энергетики.
11. Нанотехнологии и наноматериалы.
12. Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем.
13. Базовые и критические специальные и промышленные технологии.
14. Технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений.
15. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов.

Анонсы и Интернет-версии статей публикуются на сайте Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» (<http://isjaee.hydrogen.ru/>) в разделе «Новости».

Электронные версии статей публикуются на сайте журнала с некоторой задержкой по времени (36 месяцев). Ежемесячно сайт журнала посещают читатели из 205 стран мира. Общее число посещений достигает 1 000 000 в год.

Авторские коллективы, выполнившие наиболее значимые работы, могут номинироваться на награждение высшей Международной наградой редколлегии журнала (орденом или медалью) по представлению руководителя головной организации-исполнителя работ.

Награды присуждаются в соответствии с решением Международной наградной комиссии Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология».

Редколлегия оказывает содействие своим авторам в получении финансовой поддержки ведущих международных научных фондов, компаний и институтов, для чего публикует на страницах журнала краткое предложение по международному проекту.





International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology

The International Scientific Journal of Alternative Energy and Ecology has been published since 2000 on a monthly basis. The Journal is distributed by subscription through the Rospechat, Russian Press: Russian and Foreign Newspapers and Magazines, Interpochta-2003, Artos-GAL, Business Press, YERMAK-PRESS subscription agencies and through the Editorial Board of the Journal.

The Journal is part of International Scientific and Educational System "Hydrogen" (<http://www.hydrogen.ru>).

The International Scientific Journal of Alternative Energy and Ecology has been entered into the Mass Media Register of the Government of Russia, approved by the United National Organization, included in the List of the State Commission for Academic Degrees and Titles, awarded the Roentgen Medal by the European Academy of Natural Sciences. In 2000 and 2003 the Journal awarded a cash prize by President of International Hydrogen Energy Association Member of Academy T.N. Veziroglu for achievements, and in 2008 the Journal received the Prize of Russian Energy Olympus-2008.



A number of scientific forums have been conducted under the aegis of the Journal

- First International symposium of Safety and Economy of Hydrogen Transport IFSSEHT-2000.
- Second International symposium of Safety and Economy of Hydrogen Transport IFSSEHT-2003.
- First World Congress on Alternative Energy and Ecology WCAEE-2006.
- First International Conference on Hydrogen and Renewable Energy Sources ICHRSE-2006.
- Third International symposium of Safety and Economy of Hydrogen Transport IFSSEHT--2006.
- First international Symposium on Hydrogen Sensors and Recombiners ISHSR-2006.
- National Russian Workshop on Production of Alternative Energy Sources Using the Atomic Hydrogen Cycle AHE-2007

Proceedings of all these events have been published in the International Journal of Alternative Energy and Ecology.

All manuscripts received by the Journal are reviewed, confirmed by the authors and published in the Journal in the shortest possible time. Authors of the best scientific manuscripts participate in contests announced by the Editorial Board and awarded honorable diplomas and prizes established by the International Editorial Board of the Journal and approved by UNO.



The Editorial Board of the International Scientific Journal of Alternative Energy and Ecology (<http://isjaee.hydrogen.ru/>) invites managers and participants of current and completed projects to publish manuscripts presenting the results of accomplished research and development projects in the following areas:

1. Monitoring and prediction of atmosphere and hydrosphere conditions
2. Development of energy saving heat and power transportation, distribution and consumption systems
3. Advanced and renewable energy sources
4. Development and processing of polymers and elastomers
5. Development and processing of composite and ceramic materials
6. Energy and fuel processing from organic raw materials
7. Nuclear power, nuclear fuel cycle, safe management of radioactive waste and spent nuclear fuel
8. Risk reduction and mitigation of consequences of natural and technology-related catastrophes
9. Development of membranes and catalytic systems
10. Hydrogen energy
11. Nanotechnologies and nanomaterials
12. Development of energy efficient engines and propulsion devices for transport systems
13. Basic and critical special and commercial processes
14. Protection and life support of population and hazardous facilities under threat of terrorist acts
15. Processing and disposal of civilization-related waste

Announcements and Internet-versions of journal manuscripts are published on the web-site of the International Scientific Journal of Alternative energy and Ecology (<http://isjaee.hydrogen.ru/>) in the News section.

Electronic versions of the manuscripts are published on the Journal's web-site with some delay (36 months). Visitors of the Journal's web-site represent 205 countries worldwide. The total number of web-site visits is 1,000,000 per year.

Authors of the most significant papers can be nominated for the highest award of the Journal's International Editorial Board (order or medal) upon request submission by the head of the leading participating organization.

The awards are conferred in accordance with resolutions of the International Award Commission of the International Scientific Journal of Alternative Energy and Ecology.

The Editorial Board assists authors of published papers in getting international financial support of leading international scientific foundations and search for leading companies and institutes that specialize in the area of scientific interest for cooperation under international research and development projects.

Upon request of the authors, the Editorial Board publishes a free-of-charge summary of international project proposal in the Journal that helps the authors find foreign co-participants.



ПЕРЕЧЕНЬ
необходимых материалов для публикации
в Международном научном журнале
«Альтернативная энергетика и экология»

По тематике: _____

Тематика определяется в соответствии с Тематикой журнала Form36 с указанием номера раздела и секции (желательно определиться с тематикой, если есть затруднения у авторов, Редакция вправе самостоятельно определить тематику рукописи).

Авторов: _____**Статья:** _____

Для своевременного выхода журнала и быстрой публикации работ авторы должны предоставлять в редакцию материалы по перечню, приведенному в таблице ниже. Авторы должны заполнить знаками (+) или (-) графы в столбце «Наличие»

№ п/п	Материал	Наличие
1	Заявление	
2	Квитанция об оплате или платежное поручение	
3	Твердая копия рукописи статьи	
4	Электронная версия рукописи статьи	
5	Название статьи на русском языке	
6	Название статьи на английском языке	
7	УДК (PACS)	
8	Автор(ы) статьи	
9	Координаты организаций авторов (включая телефоны и e-mail)	
10	Рисунки (фотографии, схемы)	
11	Подписи на русском языке	
12	Подписи на английском языке	
13	Таблицы	
14	Названия таблиц на русском языке	
15	Названия таблиц на английском языке	
16	Ссылки в тексте на таблицы и рисунки	
17	Список литературы (библиография)	
18	Библиографические ссылки в тексте в соответствии со списком литературы	
19	Структурированность текста, наличие подзаголовков	
20	Аннотация на русском языке	
21	Аннотация на английском языке	
22	Реферат на русском языке	
23	Реферат на английском языке	
24	Резюме на каждого автора (если авторов не более 6) или на главного автора*	
25	Фотография автора (авторов)*	
26	Разрешение на опубликование в открытой печати (экспертное заключение)	
27	Интернет-сообщение на русском языке*	
28	Интернет-сообщение на английском языке*	
29	Соглашение авторов на публикацию статьи в журнале, на электронных ресурсах E-Library, сайте журнала (архив) и на CD – коллекция журнала	
30	Рецензии	
31	Сопроводительное письмо руководителя организации (или письмо автора)	
32	Акт проведенных испытаний (если в статье присутствует экспериментальная часть), подписанный участниками испытаний*	
33	Ходатайства*	

* Материалы, предоставляемые по желанию



К сведению авторов. Редакция Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» считает, что авторы, направляя рукопись в Редакцию, согласны передать учредителям и редколлегии Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» право опубликовать рукопись на русском языке и в переводе на английском языке. Просим авторов прикладывать к направляемой рукописи Обязательство по форме, приведенной ниже. При этом за авторами сохраняются все остальные права как собственников этой рукописи.

Форма № 2-ISJAEЕ -2013

ОБЯЗАТЕЛЬСТВО

Автор(ы) статьи предоставляет (ют) издательству ООО НТЦ «ТАТА» на безвозмездной основе на срок действия авторского права, предусмотренного действующим законодательством РФ, исключительную лицензию на использование созданного Автором (ми):

Название рукописи на русском языке

Название рукописи на английском языке

1. *Фамилия, имя, отчество автора рукописи*
2. *Фамилия, имя, отчество автора рукописи*
3. *Фамилия, имя, отчество автора рукописи*

для использования в Международном научном журнале «Альтернативная энергетика и экология» в пределах предусмотренных п.2ст.1270 ГК РФ.

В соответствии с п.2ст.1270 ГК РФ под использованием Статьи, понимается:

- воспроизведение Статьи или ее отдельной части на русском языке в любой материальной форме, в том числе на бумажном и электронном носителях в виде отдельного произведения и/или в составе Журнала(ов), и/или базах данных Издателя и/или иных лиц, по усмотрению Издателя;
- распространение Статьи или ее отдельной части на любом носителе на русском языке по всему миру в виде отдельного произведения и/или в составе Журнала(ов), и/или базах данных Издателя или иных лиц, по усмотрению Издателя;
- доведение Статьи или ее отдельной части до всеобщего сведения таким образом, что любое лицо может получить доступ к Статье из любого места и в любое время по собственному выбору (доведение до всеобщего сведения, в т.ч. через Интернет);
- право на перевод Статьи на английский язык;
- воспроизведение Статьи или ее отдельной части на английском языке в любой материальной форме, в том числе на бумажном или электронном носителе в виде отдельного произведения и/или в составе Журнала(ов), и/или на базах данных Издателя и/или иных лиц, по усмотрению Издателя;
- распространения Статьи на английском языке или ее отдельной части на любом носителе на английском языке по всему миру в виде отдельного произведения и/или в составе Журнала(ов), и/или базах данных Издателя или иных лиц, по усмотрению Издателя;
- доведение Статьи на английском языке или ее отдельной части до всеобщего сведения, таким образом, что любое лицо может получить доступ к Статье из любого места и в любое время по собственному выбору (доведение до сведения, в т.ч. через Интернет);
- сублицензирование (выдача разрешения) полученных прав по настоящему соглашению в целом или частичном виде для перевода, издания, распространения и доведения до всеобщего сведения на английском языке.

1. **Фамилия, имя, отчество автора рукописи** *подпись*
2. **Фамилия, имя, отчество автора рукописи** *подпись*
3. **Фамилия, имя, отчество автора рукописи** *подпись*

Главному редактору
Международного научного журнала
«Альтернативная энергетика и экология»
Гусеву Александру Леонидовичу

ЗАЯВЛЕНИЕ*

Раздел I. ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА

Прошу (просим) рассмотреть возможность публикации рукописи «**НАЗВАНИЕ РУКОПИСИ**» авторов (ПЕРЕЧИСЛЕНИЕ: должности, Фамилия Имя Отчество) в *Международном научном журнале «Альтернативная энергетика и экология»* в сроки (указывается наиболее оптимальный срок публикации рукописи).

****Материал представлен в электронном виде по E-mail в соответствии с требованиями Правил публикации Form16 - ISJAEЕ и Form1-ISJAEЕ. Твердые копии документов и окончательный вариант электронной версии (CD) будут направлены в Редакцию в месячный срок.**

Раздел II. ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ФОРМА

Авторы (фамилия, имя, отчество), должность, полный титул для представления	1. 2. 3. 4. 5.
Наименование организации (если рукопись представляется от организации)	
Название статьи (на русском языке)	
Название статьи (на английском языке)	
Ответственный автор (ФИО, адрес, телефоны, факс, E-mail)	
Адрес, мобильный телефон и ФИО ответственного лица для получения оттисков опубликованной статьи	
Полные платежные реквизиты для оплаты предусмотренных в Правилах позиций по подготовке рукописи к печати и печати, а также для получения счета для получения необходимого количества экземпляров журнала с публикацией	
Бронирование необходимого количества печатных версий журнала с авторской публикацией	
Подписка на журнал (подписан, планирую, не планирую)	
Подписка на электронную версию журнала на CD на полугодие, год, на все выпуски журнала	
Включение в базу данных для распространения (да, нет)	

Подписи авторов:

* Заявление по форме Form01-ISJAEЕ обязательно для авторов и авторского коллектива независимо от наличия Сопроводительного письма руководителя организации или автора. Информация по Разделу II **не может изменяться на протяжении рассмотрения рукописи и на этапе подготовки рукописи к публикации** (за исключением особых случаев). Информация по Разделу II используется для оформления Справок (Приоритетная справка, Справка об опубликовании и т.д.).

**** Если материал представлен обычной почтой в твердой копии и в электронной версии на CD, то сообщается E-mail Ответственного автора (для переписки). Если E-mail отсутствует, переписка ведется обычной почтой.**

***** Если авторы не могут подписать Заявление - командировка, авторы из разных мест, - допускается электронная подпись (ответственность за согласие автора опубликовать материал и достоверность подписи несет Ответственный автор).**



Правила публикации и порядок прохождения процедуры рецензирования, реферирования, экспертизы и публикации (2012-2014 годы)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Каждая рукопись подвергается обязательному рецензированию трех рецензентов из числа рецензентов Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» и двух рецензентов из числа приглашенных Редколлегий.

Каждая статья проходит этап предварительного рецензирования и итогового рецензирования.

В целях обеспечения наиболее качественной предпечатной подготовки и предварительного рецензирования, а также своевременного выкупа тиражей и их распространения все публикации в журнале осуществляются на платной основе, за исключением п.п. 7, 10, 11, 14 Раздела 6.

Раздел 1. Порядок предварительного рецензирования

Каждая рукопись регистрируется Ответственным секретарем Редколлегии в Реестре учета поступающих рукописей с присвоением четырехзначного номера, например, Рег. № 0687 от 23 августа 2009 года. После регистрации рукописи в адрес автора-корреспондента направляется Приоритетная справка по форме **Form 16 ISJAEE**. Приоритетная справка уведомляет авторский коллектив о регистрации рукописи и о факте международного приоритета рукописи. После рассмотрения рукописи главным редактором и редакцией сопроводительные материалы и рукопись передаются для проведения Формальной экспертизы в соответствующее подразделение Редакции Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология». В дальнейшей переписке авторы и редакция ссылаются на Регистрационный номер.

По завершению процедуры Формальной экспертизы и выработки решения автору-корреспонденту направляется форма **Form 17 ISJAEE**, в которой определяется **Статус (2)** рукописи, в соответствии с принятым в редакции Перечнем статусов формы **Form 17 ISJAEE**: 2/1 – представленные материалы полностью соответствуют Правилам редколлегии; 2/2 – отсутствует название статьи на английском языке; 2/3 – отсутствует УДК (PACS); 2/4 – отсутствуют координаты организаций авторов (включая телефоны и e-mail); 2/5 – отсутствуют подписи на английском языке; 2/6 – отсутствуют названия таблиц на английском языке; 2/7 – отсутствуют ссылки в тексте на таблицы и рисунки; 2/8 – отсутствует список литературы (библиография); 2/9 – отсутствуют библиографические ссылки в тексте в соответствии со списком литературы; 2/10 – отсутствует аннотация на русском языке; 2/11 – отсутствует аннотация на английском языке; 2/12 – отсутствует реферат на русском языке; 2/13 – отсутствует реферат на английском языке; 2/14 – отсутствует: резюме на каждого автора (если авторов не более 6) или на главного автора*, фотография автора (авторов)*; 2/15 – отсутствует: разрешение на опубликование в открытой печати (экспертное заключение); 2/16 – отсутствует: Интернет-сообщение на русском языке, Интернет-сообщение на английском языке; 2/17 – отсутствует: Соглашение авторов на публикацию статьи в журнале; 2/18 – отсутствует: Сопроводительное письмо руководителя организации (или письмо автора); 2/19 – отсутствует: Акт проведенных испытаний, подписанный участниками испытаний.

Регистрационный Редакционный номер рукописи на этом этапе усложняется добавлением к нему номера статуса через знак «/»: например, если рукописи присвоен статус 2/1, то регистрационный номер будет выглядеть следующим образом: Рег. № 0687/2/1 от 23 августа 2009 года. В форме **Form 17 ISJAEE** сообщается об ориентировочной дате публикации рукописи.

Далее авторские материалы рукописи передаются в Совет Рецензентов и Экспертный Совет.

По завершению процедуры экстренного рецензирования и получения положительного решения Совета Рецензентов и Экспертного Совета статья будет опубликована в журнале.

После завершения процедуры рецензирования и выработки решения в Международном Совете Рецензентов Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» автору-корреспонденту направляется форма **Form 18 ISJAEE**, в которой сообщается, что по результатам рецензирования рукописи присвоен **Статус (3) по Form 18 ISJAEE**. Перечень статусов формы **Form 18 ISJAEE**: 3/2 – научная новизна сомнительна; 3/3 – научное значение работы сомнительно; 3/4 – научный результат соответствует современному состоянию науки, работа достойна финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами; 3/5 – научный результат превосходит современное состояние науки, работа достойна финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами; 3/6 – научный ре-



зультат существенно превосходит современное состояние науки, работа достойна финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами; 3/7 – научный результат превосходит современное состояние науки и может обеспечить прорыв в данном направлении науки, работа достойна финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами; 3/8 – важная научная работа, достойная финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами; 3/9 – наиважнейшее открытие, способное изменить весь ход развития науки, достойная финансирования Международным сообществом и рекомендации Редколлегии для финансирования Международными Научными Фондами

После этапа рецензирования рукопись передается в **Совет Экспертов** для оценки технического уровня разработки.

После прохождения экспертизы в Международном **Совете Экспертов** и выработки решения рукописи присваивается **Статус (4)** в соответствии с Перечнем статусов формы **FORM 19 ISJAEЕ**: 4/2 – техническая реализация сомнительна, 4/3 – техническая реализация возможна, но положительный эффект сомнителен, 4/4 – техническая реализация возможна и технический результат удовлетворительный, 4/5 – технический результат соответствует лучшим современным мировым образцам, 4/6 – технический результат превосходит современный Мировой уровень техники, 4/7 – выдающаяся разработка, технический результат, которой может обеспечить прорыв в данном направлении техники, 4/8 – важная разработка, достойная немедленного финансирования Международным сообществом и технический результат принесет значительную пользу человечеству, 4/9 – наиважнейшее открытие, технический результат, которого способен изменить весь ход развития техники.

В форме также уточняется ориентировочная дата публикации.

После принятия окончательного решения о возможности публикации рукописи в адрес автора-корреспондента направляется **Решение Редакционного Научного Совета FORM 20 ISJAEЕ**.

В форме сообщается о том, что рукопись прошла процедуру рецензирования в Международном Совете Рецензентов (научное качество) и научно-техническую экспертизу (техническая реализуемость) в Международном Совете Экспертов Редколлегии Международного научного журнала «Альтернативная Энергетика и Экология». В этой же форме сообщается об оценке качества рукописи и об научно-технической ценности идеи или концепции (устройства). Рукописи присваивается один из статусов формы **FORM 20 ISJAEЕ** и сообщается об окончательной дате публикации. Перечень статусов формы **FORM 20 ISJAEЕ**: А – печать в ближайших номерах, Б – печать после устранения всех замечаний, В – печать после получения от авторского коллектива всех запрашиваемых материалов.

После опубликования рукописи автору-корреспонденту направляется **Свидетельство об опубликовании по FORM 21 ISJAEЕ**, в котором рукописи присваивается **Статус (5)** по форме **FORM 21 ISJAEЕ**.

Перечень статусов формы **FORM 21 ISJAEЕ**: α – рекомендовать в Наградном комитете Редколлегии наградить авторский коллектив Орденом Редколлегии за многолетнюю научную работу, позволившую получить выдающийся научный результат, β – рекомендовать в Наградном комитете Редколлегии наградить авторский коллектив Медалью Редколлегии за многолетнюю научную работу, позволившую получить значительный научный результат, γ – рекомендовать Наградному комитету Редколлегии наградить авторский коллектив Дипломом Редколлегии за многолетнюю научную работу, позволившую получить высокий научный результат.

Если по результатам рецензирования и научно-технической экспертизы получена отрицательная оценка, то в адрес автора-корреспондента направляется **FORM 13 ISJAEЕ**, в которой сообщается о **Статусе (13)** в соответствии с Перечнем статусов формы **FORM 13 ISJAEЕ**: 13-1 – отклонить без возможности дальнейшего рассмотрения рукописи в связи с большим объемом нарушений Правил оформления рукописи, 13-2 – отклонить с возможностью авторской переработки рукописи с сохранением Редакционного номера, но с отсрочкой публикации, 13-3 – отклонить из-за нарушения приоритета или существенного заимствования материала без ссылок, 13-4 – отклонить в связи с существенным нарушением основных законов природы.

Итоговое рецензирование

После этапа предварительного рецензирования материалы рукописи выкладываются на закрытом электронном ресурсе с правом доступа ограниченного круга лиц из числа Международного Научного Совета или ограниченный круг лиц из числа Международного Научного Совета извещается Специальным Бюллетенем о материалах рукописей, принятых к публикации и получивших оценки рецензентов и экспертов. На этапе итогового рецензирования (срок 10 дней) результаты предварительного рецензирования могут быть пересмотрены Международным Научным Советом, о чем в течение 10 дней извещается автор-корреспондент.

В случае возникновения спорных ситуаций по научным вопросам рукопись передается на рассмотрение в **Совет рецензентов** Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология». В случае возникновения спорных ситуаций по возможности технического воплощения идеи, опубликованной в рукописи, последняя передается в **Совет экспертов** Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология».

Срок публикации каждой рукописи **не превышает 3 месяцев**. В случае наличия рекомендательного письма одного из членов Редколлегии Международного научного журнала «Альтернативная энергетика и экология» может быть сокращено время рассмотрения рукописи **до 2 месяцев**. Срок публикации рукописей, направленных на кон-



курс, проводимый Редколлегией, **не превышает 2 месяцев**. Срок публикации заказных научных обзоров **не превышает 2 месяцев**.

В любом случае **все рукописи**, направляемые в журнал, рецензируются и реферируются в известных международных научных изданиях.

Рукописи в журнале публикуются на русском и на английском языках. Каждой рукописи, поступившей в Редакцию присваивается редакционный номер и дата поступления.

Журнал публикует исключительно оригинальные статьи. Автор несет полную ответственность за соблюдение этого требования.

Раздел 2. Порядок представления рукописей

Для своевременного выхода журнала убедительно просим соблюдать следующие правила оформления рукописей:

1. Рукопись представляется как в машинописном, так и в электронном виде. Бумажный вариант рукописи представляется в 1 экземпляре, который обязательно подписывается авторами на обороте.

Объем рукописей:

- краткие сообщения – до 7 страниц (1800 печатных знаков),
- объем статей, как правило, не должен превышать 12 страниц,
- письма в редакцию – до 4 страниц,
- объем научных обзоров – не более 40 страниц.

2. Рукопись сопровождается:

- сопроводительным письмом руководителя организации, представляющей рукопись, оформленным экспертным заключением или другим документом, разрешающим опубликование в открытой печати (1 экз.), утвержденным руководителем организации и заверенным гербовой печатью. Экспертное разрешение представляют только авторы из России;

- компакт-диск или дискетой, содержащей обязательный пакет электронных файлов, перечисленных в разделе III.

3. Текст аннотации на русском и английском языках печатается шрифтом Times New Roman (12 кегль) в одном файле в следующем порядке: наименование статьи, авторы, наименование организации, аннотация на русском языке; далее, через 2 строки, в той же последовательности – на английском языке. Аннотация излагается в индикативной форме, в состав аннотации в обязательном порядке должны входить: область исследования (2-3 предложения), теоретические положения (5-6 предложений), экспериментальные исследования (6-7 предложений), основные результаты работы (4-5 предложений, предполагаемые потребители результата (2-3 предложения).

Аннотация также публикуется на сайте международного научного информационного портала «Водород» (на русском и английском языках).

4. Текст авторского резюме (15 строк) на русском и английском языках печатается шрифтом Times New Roman (10 кегль) должен содержать: место работы, должность, образование, научное звание, ученая степень, награды и научные премии, профессиональный опыт, основной круг научных интересов, количество публикаций каждого из авторов. Желательно включить: ORCID, индекс Хирша, Research ID, SPIN, и другие наукометрические показатели.

5. Фотографии авторов для резюме в формате TIFF или JPEG. Фотографии авторов представляются в обязательном порядке.

6. Текст реферата (одна страница) для опубликования в реферативных журналах (РЖ) ВИНТИ, «Письма в журнал «Альтернативная энергетика и экология»» (на английском языке).

Параметры страницы:

- **формат** A4 (210 × 297 мм);

- **межстрочный интервал** полуторный;

- **шрифт** Times New Roman, (12 кегль) в одном файле в следующем порядке: наименование статьи, авторы, наименование организации, реферат на русском языке; далее, через 2 строки, в той же последовательности — на английском языке.

7. Интернет-сообщение для размещения сигнальной информации на сайтах Информационного портала «Водород» и на сайтах информационной сети, посвященной энергетике и экологии. Сообщение размером не более одной страницы излагается в произвольной форме:

- **формат** A4 (210 × 297 мм);

- **межстрочный интервал** полуторный;

- **шрифт** Times New Roman (12 кегль).

Сообщение может включать фотографии и графики.



Раздел 3. Оформление рукописи

• Редколлегия рекомендует авторам обзоров и статей структурировать представляемый материал, используя подзаголовки (например: ВВЕДЕНИЕ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ).

• текст материала для публикации должен быть тщательно отредактирован автором, следует избегать повторов, не следует без необходимости подробно описывать иллюстративный материал;

• текст должен быть напечатан на белой бумаге:

▪ формат А4 (210 × 297 мм);

▪ межстрочный интервал полуторный;

▪ шрифт Times New Roman (12 кегль).

Рукопись может включать фотографии и графики.

Текст рукописей оформляется в следующей последовательности:

▪ **индекс универсальной десятичной классификации (УДК или PACS);**

▪ **название статьи на русском и на английском языке** (прописными буквами без кавычек, кегль 14 полужирный, выравнивание по центру; переносы не допускаются, точка в конце строки не ставится, подчеркивание не используется);

▪ **авторы** (инициалы, фамилия, кегль 14 полужирный курсив, выравнивание по центру, точка в конце строки не ставится)

▪ **название организации, адрес, город, страна, индекс, телефон, факс, e-mail** (кегль 12, выравнивание по центру. Если авторы — представители различных организаций, то используется метод надстрочных ссылок, например: А. В. Иванов, Ю. С. Седов*);

▪ **заголовок раздела** (кегль 14, выравнивание по левому краю, точка не ставится);

▪ **текст статьи:** шрифт 12, абзацный отступ 1 см, выравнивание по формату;

▪ **подзаголовок** (шрифт курсивный, кегль 14, выравнивание по левому краю);

▪ **список литературы** (шрифт обычный, кегль 14, выравнивание по центру).

При написании статьи используются общепринятые термины, единицы измерения и условные обозначения, единообразные по всей статье. **Расшифровка всех(!) используемых авторами обозначений дается при первом употреблении в тексте.**

При наборе статьи на компьютере все латинские обозначения физических величин (A , I , d , h и т. п.) набираются курсивом, греческие обозначения, названия функций (β , $\sin$, $\exp$, $\lim$), химических элементов (H_2O) и единиц измерения (MBT/cm^2) – прямым (обычным) шрифтом. Символы ($\Re$, ϕ , $\otimes$, $\in$ и т. п.) оговариваются на полях рукописи.

Таблицы, рисунки, фотографии (только черно-белые) размещаются внутри текста и имеют сквозную нумерацию по статье (не по разделам!) и собственные заголовки. Буквенно-цифровая нумерация ($1a$, $2b$) нежелательна. **Названия всех рисунков, фотографий и таблиц приводятся на русском и на английском языках!!!**

Нумерация обозначений на рисунках дается по порядку номеров по (против) часовой стрелки (для чертежей) или сверху вниз (снизу вверх). Файлы иллюстраций предоставляются в формате TIFF или BMP (максимальное качество) с разрешением не менее 300 dpi.

Формулы создаются с помощью встроенного редактора формул (Math Type, Microsoft Equation) с нумерацией в круглых скобках (2), выравниваются по центру; **расшифровка всех обозначений (букв) в формулах дается в порядке упоминания в формуле.**

Формулы должны быть аккуратно набраны на компьютере.

Во избежание недоразумений и ошибок редакция рекомендует авторам использовать в формулах буквы латинского, греческого и других (не русских) алфавитов;

Оформление литературных ссылок (списка литературы):

Все литературные ссылки обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках, расположенными в порядке их упоминания в тексте [3].

Библиографические ссылки в списке литературы располагаются в той последовательности, в какой упоминаются в тексте, и оформляются по следующим правилам:

▪ **для книг:** фамилия и инициалы автора (ов), название книги, место издания, издательство, год (для трудов конференций – город, страна, год). Например: Ландау Л. Д., Лившиц Е. М. Квантовая механика. М.: Наука, 1988. Или: Elton R. C. X-Ray Lasers. Boston: Academic Press, 1990;

▪ **для статей** в журнале, сборнике, газете: фамилия и инициалы автора(ов), название статьи, название журнала (сборника), год, том, номер (или номер выпуска), страницы. Например: Полякова А. Л., Васильев Б. М., Купенко И. Н. и др. Изменение зонной структуры полупроводников под давлением // Физика и техника полупроводников. 1976. Т. 9, № 11. С. 2356–2358. Или: Афанасьев А. М. Оптимизация распределения энерговыделения в реакторе с помощью «советов оператору» // Вопросы атомной науки и техники. Сер. Физика и техника ядерных реакторов. 1986. Вып. 2. С. 32–36. Или: Mezain I. H. Rolling circuit boards improves soldering // Electronics. 1977. Vol. 34, No. 16. P. 193–198;

▪ **для диссертаций и авторефератов диссертаций** кроме фамилии автора и его инициалов следует указать название диссертации, степень, место защиты (город) и год; для препринтов – название, место издания, год, номер.



Например: Горшкова Т. И. Термодинамические свойства и применение некоторых сплавов церия: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. М., 1976;

■ **для патентной документации:** вид патентного документа (авторское свидетельство или патент), номер, название страны, выдавшей документ, индекс международной классификации изобретений, или индекс международной классификации промышленных образцов, или индекс международной классификации товаров и услуг, название патента (а. с.), авторы, название издания, опубликовавшего документ, год и номер издания. Например: А. с. 100970 СССР МКИЗ В 251 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов/Ваулин В. С., Кенайкин В. Г. // Открытия. Изобретения. 1983. № 11.

При необходимости в заголовке библиографической ссылки на работу четырех и более авторов могут быть указаны имена всех авторов или первых трех с добавлением слов «и др.».

В списке литературы инициалы должны стоять после фамилий.

Раздел 4. Правила представления электронной версии материалов

Автор (корреспондент) должен направить в адрес главного редактора (E-mail: gusev@hydrogen.ru) обязательный пакет электронных файлов.

Перечень обязательного пакета электронных файлов:

1. Рукопись

Файл обозначается следующим образом (пример): **Article#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300).**

Где **Article#1** – обозначает номер рукописи, присвоенный автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

2. Аннотация

Файл обозначается следующим образом: **Summary#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300).**

Где **Summary#1** – обозначает принадлежность аннотации к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

3. Реферат

Файл обозначается следующим образом: **Abstract#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Abstract#1** – обозначает принадлежность реферата к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

4. Резюме

Файл обозначается следующим образом: **Resume#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Resume#1** – обозначает принадлежность резюме к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

5. Рисунки

Файл обозначается следующим образом: **Pictures#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Pictures #1** – обозначает принадлежность фотографий и рисунков к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

6. Разрешение

Файл обозначается следующим образом: **Sanction#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Sanction#1** – обозначает принадлежность разрешения на право открытой публикации рукописи к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

7. Интернет-сообщение

Файл обозначается следующим образом: **Internet#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Internet#1** – обозначает принадлежность **Интернет-сообщения** к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

8. Соглашение

Файл обозначается следующим образом: **Agreement#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Agreement#1** – обозначает принадлежность PDF-версии Соглашения к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

9. Форма передачи рукописи и материалов для публикации - Form#1

Файл обозначается следующим образом: **Form#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Form#1** – обозначает принадлежность PDF-версии Формы передачи рукописи и материалов для публикации (MANUSKRIFT TRANSMITTAL FORM) к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

10. Фотографии

Файл обозначается следующим образом: **Fotos#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Fotos#1** – обозначает принадлежность фотографий к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

11. Рецензии

Файл обозначается следующим образом: **Reviews#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Reviews#1** – обозначает принадлежность PDF-версии рецензии к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

12. Ключевые слова

Файл обозначается следующим образом: **Keywords#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Keywords#1** – обозначает принадлежность **списка ключевых слов** к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).

13. Сопроводительное письмо руководителя организации (или письмо автора, если автор – частное лицо).

Файл обозначается следующим образом: **Letter#1. Ivanov I.I. Hydrogen detectors. (1300)**

Где **Letter#1** – обозначает принадлежность PDF-версии письма руководителя организации к конкретной рукописи с номером, присвоенным автором (рукописей может быть несколько на электронном носителе);

Ivanov I.I. – фамилия первого автора и инициалы;

Hydrogen detectors – первые два слова из названия рукописи;

(1300) – номер тематического направления или тематической секции из **Тематики журнала** (Приведена в конце каждого номера журнала).



ВНИМАНИЕ!!!

Вместе с электронной версией всех перечисленных документов необходимо направить в редакцию оригиналы всех документов обычной почтой заказным письмом по след адресу: 607183, г. Саров Нижегородской обл., а/я 687.

Редколлегия обращает внимание авторов на то, что несоблюдение приведенных выше правил может задержать публикацию материала и привести к отклонению рукописи от процесса дальнейшего рассмотрения!!! Отклоненные редколлегией рукописи (в бумажном и электронном виде) авторам не возвращаются.

В случае отклонения рукописи автор может в течение трех месяцев направить в редакцию уведомление и исправленный вариант в соответствии с требованиями редакции (при этом за рукописью сохраняется регистрационный номер), а также восстанавливается очередь публикации.

Раздел 5. Обязательства Редакции перед Высшей Аттестационной Комиссией

Редакция обязуется обеспечивать:

1. Наличие института рецензирования (для экспертной оценки рукописей). Обязательное предоставление редакцией рецензий по запросам авторам рукописей и экспертным советам в Высшую Аттестационную Комиссию Российской Академии Наук.

2. Информационную открытость издания.

Наличие и развитие сетевой версии журнала в Интернете по адресу <http://isjaee.hydrogen.ru/>. Аннотации статей, ключевые слова, информация об авторах должны находиться в свободном доступе в Интернете на русском и английском языках, полнотекстовые версии статей в свободном доступе или доступными только для подписчиков, но не ранее чем через год после выхода материала.

3. Регулярное предоставление информации об опубликованных статьях по установленной форме в систему Российского индекса научного цитирования.

4. Обязательное указание состава редакционной коллегии или совета с указанием учёной степени и учёного звания на сайте научного периодического издания.

5. Обязательное указание мест работы всех авторов и контактной информации для переписки.

6. Строгая периодичность.

7. Наличие пристатейных библиографических списков у всех статей в формате, установленном журналом из числа предусмотренным действующим ГОСТом.

8. Наличие ключевых слов на русском и на английском языках для каждой публикации.

9. Наличие и строгое соблюдение опубликованных правил представления рукописей авторами.

10. В случае отказа в публикации статьи редакция отправляет автору мотивированный отказ.

12. Наличие ISSN 1608-8298.

13. Наличие подписного индекса: ОАО «Роспечать» 20487, Объединенного каталога «Пресса России» 41935, Каталога российской прессы "Почта России".

14. Развивать специализацию: по химии, по энергетике, по наукам о Земле, по инженерно-агропромышленным специальностям.

Раздел 6. Стоимость и порядок оплаты публикаций

Стоимость публикации рукописи складывается из: А – предпечатной подготовки, экспертизы материалов и рецензирования, а также из Б – стоимости публикации. Стоимость публикации рукописи составляет 20% от стоимости экспертизы и рецензирования рукописи, а также стоимости предпечатной подготовки (литературная обработка, графическая обработка, компьютерная верстка, работа переводчика): Б=0,2 А.

Предварительное рецензирование и предпечатную подготовку рукописей физических лиц и организаций, являющихся **резидентами** РФ, осуществляет предприятие ООО Научно-инновационный центр «Криос»

Предварительное рецензирование и предпечатную подготовку рукописей физических лиц и организаций, являющихся **нерезидентами** РФ, осуществляет предприятие ООО Научно-технический центр «ТАТА».

Оплата нерезидентами РФ производится на валютные счета НТЦ «ТАТА» в удобной для них валюте: в рублях, долларах или евро (по курсу ЦБ РФ) на день платежа на расчетные счета Научно-технического центра «ТАТА».

Порядок оплаты публикаций

1. Стоимость подготовки публикации рукописи с 01 июля 2014 года составляет:

- для физических лиц – 25 € за страницу (для авторов из России в рублях по курсу ЦБ);
- для ВУЗов – 30 € за страницу (для авторов из России в рублях по курсу ЦБ);
- для научно-исследовательских институтов РАН – 20 € за страницу (в рублях по курсу ЦБ);
- для предприятий, относящихся к малым формам – 40 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для министерств регионального уровня – 30 € за страницу (для организаций из России в рублях по курсу ЦБ);

- для министерств федерального уровня – 40 € за страницу (для организаций из России в рублях по курсу ЦБ);
- для акционерных обществ – 40 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для научно-исследовательских предприятий – 40 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для государственных промышленных предприятий – 40 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов, выполненных на контрактной основе – 25 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов, выполненных в рамках международных контрактов – 25 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов Национальных и Федеральных центров – 45 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов ФГУП – 45 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ).
- для пенсионеров – скидка 25%;
- для инвалидов 1 группы – скидка 30%;
- для инвалидов 2 группы – скидка 20%;
- для инвалидов 3 группы – скидка 10%;
- для членов Международной Ассоциации Альтернативная Энергетика и Экология – бесплатно
- для подписчиков – физических лиц – бесплатно.

Студенты и аспиранты могут быть освобождены от оплаты по их заявлению в адрес Редакции и на основании Решения Редакции.

Физические лица и организации, являющиеся нерезидентами РФ, перечисляют оплату публикаций на валютные счета в удобной для них валюте: в долларах или евро (по курсу ЦБ РФ) на день платежа на один из расчетных счетов предприятий: Научно-технический центр «ТАТА», ООО Научно-инновационный центр «Криос», ООО Научно-инновационный центр «Лаборатория технологий безопасности», ООО Научно-Технологический центр «Саровские лаборатории сенсорики», которые совместно с Научно-техническим центром «ТАТА», участвуют в процессах: рецензирования и экспертизы рукописей, а также подготовки рукописей к публикации.

2. Данная стоимость определена для публикаций, содержащих:

- объем страниц текста (1800 печатных знаков) – до 7 включительно;
- количество рисунков в рукописи – до 7 включительно;
- количество фотографий (включая фото автора) – до 7 включительно.

3. При превышении указанных параметров оплата производится с применением следующих коэффициентов (К):

- объем страниц свыше 7 – $K = 1,25$ за каждую последующую страницу;
- количество рисунков свыше 7 – 20 € за каждый дополнительный рисунок (для ВУЗов – 10 € за рисунок, для научно-исследовательских институтов РАН – 10€)
- для ВУЗов – 20 € за страницу (для российских ВУЗов в рублях по курсу ЦБ);
- для научно-исследовательских институтов РАН – 20€ за страницу (в рублях по курсу ЦБ);

4. Стоимость публикаций, носящих **обзорный характер**, составляет при объеме до 20 страниц включительно:

- для физических лиц – 20 € за страницу (для авторов из России в рублях по курсу ЦБ);
- для ВУЗов – 25 € за страницу (для российских ВУЗов в рублях по курсу ЦБ);
- для научно-исследовательских институтов РАН – 25€ за страницу (в рублях по курсу ЦБ);
- для министерств регионального уровня - 30 € за страницу (для организаций из России в рублях по курсу ЦБ);
- для министерств федерального уровня - 40 € за страницу (для организаций из России в рублях по курсу ЦБ);
- для предприятий, относящихся к малым формам – 25 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для акционерных обществ - 45 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для научно-исследовательских предприятий – 40 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для государственных промышленных предприятий – 45 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов, выполненных на контрактной основе – 30 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов, выполненных в рамках международных контрактов – 35 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для публикации материалов ФГУП – 50 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ).



- для публикации материалов Центров (национального или федерального уровня) – 50 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- для пенсионеров – скидка 30%;
- для инвалидов 1 группы – скидка 30%;
- для инвалидов 2 группы – скидка 20%;
- для инвалидов 3 группы – скидка 10%;

Студенты и аспиранты могут быть освобождены от оплаты по их заявлению в адрес Редакции и на основании Решения Редакции.

Редколлегия публикует вне очереди со сроком рецензирования, предварительной подготовки и опубликования рукописи - 14 дней и на бесплатной основе авторов рукописей, имеющих индекс Хирша ≥ 15 .

Редколлегия не публикует авторов работ, имеющих возраст более 30 лет с индексом Хирша менее 3.

– при превышении объема страниц свыше 20 – $K = 1,5$.

Физические лица и организации, являющиеся нерезидентами РФ, перечисляют оплату публикаций на валютные счета в удобной для них валюте: в долларах или евро (по курсу ЦБ РФ) на день платежа на расчетные счета Научно-технического центра «ТАТА» или ООО Научно-инновационный центр «Криос».

5. Стоимость статей рекламного характера составляет 200 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ).

Стоимость статей рекламного характера (**цветные странички**) составляет 800 € за страницу (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ).

Физические лица и организации, являющиеся нерезидентами РФ, перечисляют оплату публикаций на валютные счета в удобной для них валюте: в долларах или евро (по курсу ЦБ РФ) на день платежа на расчетные счета Научно-технического центра «ТАТА» или ООО Научно-инновационный центр «Криос».

6. Стоимость Специального выпуска журнала (Заказанного организацией) составляет:

- объем до 100 страниц включительно – 3000 € (для российских предприятий в рублях по курсу ЦБ);
- объем от 101 до 150 страниц включительно – $K = 0,8$ (за превышающий объем);
- объем от 151 до 200 страниц включительно – $K = 0,6$ (за превышающий объем);
- объем свыше 200 страниц – $K = 0,4$ (за превышающий объем);
- специальный выпуск в многотомном варианте – $K = 0,6$ за каждый последующий том;
- специальный выпуск в полноцветном варианте – $K = 2$.

Физические лица и организации, являющиеся нерезидентами РФ, перечисляют оплату публикаций на валютные счета в удобной для них валюте: в долларах или евро (по курсу ЦБ РФ) на день платежа на расчетные счета Научно-технического центра «ТАТА» или ООО Научно-инновационный центр «Криос».

7. От оплаты за публикации освобождаются: **Нобелевские лауреаты; академики РАН; ректоры ВУЗов; руководители: НИИ, научных Центров; авторы рукописей, имеющие индекс Хирша ≥ 20 ; члены Международной Ассоциации Альтернативная Энергетика и Экология, физические лица, являющиеся подписчиками журнала (годовая подписка).**

8. При подаче рукописи академики РАН, ректоры ВУЗов, НИИ, Научных Центров, студенты, аспиранты и пенсионеры обязаны представить справку, заверенную в организации.

9. При подаче рукописи пенсионеры обязаны предоставить копию пенсионного удостоверения.

10. Любой автор или авторский коллектив имеет право обратиться в редакцию журнала с мотивированным ходатайством об освобождении (частичном освобождении на 25% - 30%) от оплаты за публикацию. Решение об освобождении от оплаты принимается Главным редактором журнала. При освобождении от оплаты срок публикации рукописи может быть продлен до 4 месяцев.

11. Документы об оплате (платежное поручение, квитанция) предоставляются вместе с материалами рукописи.

12. В случае необходимости отсрочки платежа за публикацию рукописи автор или авторский коллектив предоставляет в редакцию журнала письмо с просьбой об отсрочке платежа и гарантией оплаты в определенные сроки.

13. Публикации членов Научного Совета Редколлегии и рецензентов, а также авторов, имеющих рекомендации членов Научного Совета Редколлегии могут осуществляться на бесплатной основе или с частичной оплатой 50% (По Решению Редколлегии и Редакции журнала).

14. Авторские коллективы, среди которых есть Нобелевские лауреаты, полностью освобождаются от оплаты публикаций.

Предварительное рецензирование и предпечатную подготовку рукописей осуществляет предприятие ООО Научно-инновационный центр «Криос»



ООО Научно – Инновационный Центр «Криос»

Адрес: 607181, Нижегородская область, г. Саров, ул. Московская, д. 29, офис 311

тел./факс: (83130) 6-31-07, 9-07-08 тел. (83130) 9 - 18- 46

Для расчетов в рублях:

Образец заполнения платежного поручения

ИНН 5254483520	КПП 525401001		
Получатель ООО Научно – Инновационный Центр «Криос»		Сч. №	40702810300000002650
Банк получателя ИНН 7701000940 КПП 525402001		БИК	042204721
ОАО «АКБ Саровбизнесбанк» г. Саров		К/Сч. №	30101810200000000721

Дополнительные возможности оплаты

Вы можете также осуществить платеж через систему WebMoney

Кошелек в рублях (Рубли, РФ): R970392195433

Кошелек в долларах: (Доллары США): Z329674429334

В переводе необходимо указать: «За предпечатную подготовку рукописи №..... и ее публикацию»

Просьба к авторам!

В целях ускорения согласования гранок, просьба к авторам, предоставлять максимально возможные каналы связи для быстрой связи Редакции с автором и авторским коллективом (мобильный телефон, скайп, факс, электронную почту и т.д.). Если у автора-корреспондента предвидятся командировки, отпуск и другие неотложные дела, просьба своевременно в письменном виде уведомить Редакцию о назначении ответственного лица для согласования гранок статей.





I. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА



1. Солнечная энергетика

А.Штейнфельд (Швейцария, Цюрих, Швейцарский федеральный институт технологий) (МРК)
Г.И. Исаков (Азербайджан, Баку, Институт физики НАН) (ЗГР)
И.Г. Хидиров (Узбекистан, Ташкент, Институт ядерной физики НАН Узбекистана) (МРК)
С.Геруни (Армения, Ереван, Ереванский гос. ун-т) (МНКСР)
С.М. Раза (Пакистан, Кветта, Университет Белуджистана) (МРК)
С.З. Ильяс (Пакистан, Кветта, Университет Белуджистана) (МРК)
А.М. Пенджиев (Туркменистан, Ашхабат-32, Туркменский политехнический институт) (МРК)
В.Ф. Гременок (Белоруссия, Минск, Объединенный институт физики твердого тела и полупроводников) (МНКСР)
В.А. Бутузов (Россия, Краснодар, ОАО «Южгеотеппло»)

- 1-1-0-0 История солнечной энергетики
- 1-2-0-0 Солнечно-водородная энергетика
 - Т.Н. Везирослу* (США, Майами, МАВЭ, UNIDO-ICHET) (ПГР)
 - 1-2-1-0 Материалы для солнечно-водородной энергетики
- 1-3-0-0 Солнечные электростанции
 - 1-3-1-0 Кремниевые солнечные электростанции
 - 1-3-2-0 Космические солнечные станции
 - 1-3-3-0 Фотоэлементы
 - 1-3-4-0 Фотовольтаический эффект в полупроводниковых структурах. Фотоэлектрические модули
- 1-4-0-0 Наземные солнечные станции
 - 1-4-1-0 Солнечные коллекторы
- 1-5-0-0 Солнечные города
 - 1-5-1-0 Солнечный дом
 - 1-5-2-0 Солнечные холодильные установки
 - 1-5-3-0 Солнечные водоподъемные системы
 - 1-5-4-0 Гелиоэнергетические установки
- 1-6-0-0 Солнечный транспорт
- 1-7-0-0 Концентраторы солнечного излучения



2. Ветроэнергетика

И.З. Богуславский (Россия, Москва, ОЭЭП РАН) (МРК)
В.Л. Окулов (Россия, Новосибирск, Сиб. отд. РАН)
Ван Куик Г.А.М. (Президент Европейской Академии Ветроэнергетики)

- 2-1-0-0 Ветроэнергетика и архитектура
- 2-2-0-0 Ветроэнергетика и экология
- 2-3-0-0 Уникальные решения ветроэнергетики
- 2-4-0-0 Парусная ветроэнергетика
- 2-5-0-0 Гибридные ветроустановки
- 2-6-0-0 История ветроэнергетики
- 2-7-0-0 Ветро-водородная энергетика
- 2-8-0-0 Электрогенераторы для ветроэнергетики
- 2-9-0-0 Новые конструкции ветроэнергетических установок с вертикальной осью вращения
- 2-10-0-0 Горизонтально-осевые ветроэнергетические установки
- 2-11-0-0 Вертикально-осевые ветроэнергетические установки Савониуса

- 2-12-0-0 Вертикально-осевые ветроэнергетические установки Дарье
- 2-13-0-0 Ветрогелиоэнергетические установки
- 2-14-0-0 Будущее ветроэнергетики
- 2-15-0-0 Аэростатная ветроэнергетика
- 2-16-0-0 Материалы для ветроэнергетики
- 2-17-0-0 Моделирование на ЭВМ динамической составляющей скорости ветра в зависимости от времени
- 2-18-0-0 Комплексное моделирование ветроэнергетической установки с вертикальной осью вращения
- 2-19-0-0 Преобразование энергии в ветроэнергетических установках
- 2-20-0-0 Использование энергии ветра.
Техника, экономика, экология



3. Морская гидроэнергетика

- 3-1-0-0 История приливной энергетики
А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
- 3-2-0-0 Энергетика морских волн
С.П. Капица (Россия, Москва, ИФЛ им. П.Л. Капицы)
- 3-3-0-0 Энергетика морских течений



4. Геотермальная энергетика

- В.А. Бутузов* (Россия, Краснодар, ОАО «Южгеотеппло»)
- 4-1-0-0 История геотермальной энергетики
- 4-2-0-0 Фундаментальные исследования в области геотермальной энергетики
- 4-3-0-0 Проблемы освоения геотермальной энергии
- 4-4-0-0 Роль моделирования и мониторинга при освоении геотермальной энергии.
Оценка геотермального резерва
- 4-5-0-0 Геотермальные станции
 - 4-5-1-0 Геотермальные электростанции
 - 4-5-2-0 Геотермальные тепловые станции
- 4-6-0-0 Эффективность и надежность геотермальных тепловых и электрических станций
- 4-7-0-0 Геотермальные ресурсы стран мира и перспективы их освоения



5. Энергия биомассы

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
- 5-1-0-0 Биогазовые установки
- 5-2-0-0 Термохимические газогенераторы
- 5-3-0-0 Энергия биомассы и экология



6. Малая гидроэнергетика

- С.Шатворян* (Армения, Ереван, Энергетический стратегический центр) (МНКСР)
- 6-1-0-0 Оборудование малых и микрогидроэлектростанций
- 6-2-0-0 Деривационные микрогидроэлектростанции



7. Нетрадиционные источники возобновляемой энергии

- В.А. Хуснутдинов* (Россия, Москва, РАО «ЕЭС России») (МРК)

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

7-1-0-0 Применение льда в энергетике. Ледяные электростанции

7-2-0-0 Использование холода вечной мерзлоты для термостатирования бытовых и технических объектов

7-3-0-0 Физико-химические свойства льда

7-4-0-0 Теплофизические свойства льда

7-5-0-0 Термодинамические основы получения и применения льда

7-6-0-0 Оборудование для исследования льда

7-7-0-0 Установки для получения льда

7-8-0-0 Способы и механизмы экстренного вскрытия льда для спасения под водой

7-9-0-0 Бинарный лед и его применение

7-10-0-0 Применение льда для создания инженерно-технических и архитектурных сооружений

7-11-0-0 Динамика и прочность льда. Динамика хрупкого разрушения. Экспериментальные методы динамической механики разрушения льда

7-12-0-0 Численные и смешанные численно-экспериментальные методы динамической механики разрушения льда

7-13-0-0 Способы удаления ледяных покрытий на водных объектах

7-14-0-0 Аккумулирование холода и применение энергии льда

7-15-0-0 Транспортировка айсбергов и получение пресной воды

7-16-0-0 Термоградиентная энергетика



8. Энергокомплексы на основе ВИЭ



II. НЕВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА



9. Атомная энергетика

Ю.А. Трутнев, акад. РАН (Россия, Саров, ВНИИЭФ) (ПГР)

А.Я. Столяревский (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

А.Г. Чудин (Россия, Москва, Федеральное Агентство по атомной энергии РФ) (МНКРП)

В.А. Афанасьев (Россия, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

М.А. Прелас (США, Колумбия, Университет Миссури) (МРК)

9-1-0-0 Атомно-водородная энергетика

Н.Н. Пономарев-Степной, акад. РАН (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (РНЦ)

А.Я. Столяревский (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

В.Н. Фатеев (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

9-1-1-0 История атомно-водородной энергетики

Н.Н. Пономарев-Степной, акад. РАН (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (РНЦ)

А.Я. Столяревский (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

9-1-2-0 Высокотемпературные газовые реакторы (ВТГР) для производства водорода высокотемпературными ($T = 1000^\circ\text{C}$) методами

9-1-3-0 Быстрые реакторы с натриевым охлаждением (БРН) для получения среднетемпературного тепла ($T = 500^\circ\text{C}$), производства синтетического газа и водорода

9-1-4-0 Быстрые реакторы со свинцовым охлаждением (БРЕСТ) как реакторы следующего поколения для получения высокотемпературного тепла ($T > 500^\circ\text{C}$)

Г.Л. Хорасанов (Россия, Обнинск, ФГУП «ГНЦ РФ – ФЭИ им. А.И. Лейпунского») (МРК)

9-2-0-0 Атомная энергетика для транспортных средств
М.А. Казарян (Россия, Москва, ФИАН им. П.Н. Лебедева) (МРК)

И.В. Шаманин (Россия, Томск, Томский политехнический университет) (МРК)

9-2-1-0 Радионуклидные источники тепла

9-2-2-0 Радионуклидные термоэлектрические генераторы

9-2-3-0 Термо- и радиационно-стимулированные фазовые превращения в сплавах внедрения (карбидах, нитридах, нитридогидридах, карбогидридах и гидридах переходных металлов, высокотемпературных сверхпроводящих материалах, интерметаллических соединениях)



10. Взрывная энергетика

В.Е. Фортков, акад. РАН (Россия, Москва, Институт теплофизики экстремальных состояний Объединенного института высоких температур РАН) (РНЦ)

А.Л. Михайлов (Россия, Саров, ИФВ РФЯЦ ВНИИЭФ) (МРК)

Н.Н. Гердюков (Россия, Саров, ИФВ РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

А.А. Штерцер (Россия, Новосибирск, ООО «НПП «МАТЕМ»») (МРК)

В.Н. Герман (Россия, Саров, ИФВ РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

10-1-0-0 Взрывные технологии

10-2-0-0 Компьютерное моделирование задач взрывной энергетике

М.А. Сырунин (Россия, Саров, ИФВ РФЯЦ ВНИИЭФ)

10-2-1-0 Постановки задач взрывной энергетике

10-2-2-0 Подвижные лагранжево-эйлеровы сетки

10-3-0-0 Взрывная дейтериевая энергетика

10-4-0-0 Взрывная энергетика для синтеза новых веществ

10-4-1-0 Синтез и спекание материалов взрывом

10-4-2-0 Ударно-волновое спекание материалов

10-4-3-0 Компьютерное моделирование процессов ударно-волнового спекания материалов

10-5-0-0 Взрывчатые вещества

10-6-0-0 Взрывные камеры

А.А. Штерцер (Россия, Новосибирск, ООО «НПП «МАТЕМ»») (МРК)

10-7-0-0 Экстремальные состояния вещества. Детонация. Ударные волны

10-8-0-0 Энергетические материалы и физика детонации

10-9-0-0 Уравнения состояния и фазовые переходы



III. ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



11. Термоядерная энергетика

В.Н. Лобанов (Россия, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

11-1-0-0 Исследования в области управляемого термоядерного синтеза

11-2-0-0 Рентгеновский термоядерный синтез



- 11-3-0-0 Пучковый термоядерный синтез
 11-4-0-0 Инерциальный термоядерный синтез
 11-5-0-0 Изотопный эффект
 11-6-0-0 Криогенные тритиевые мишени
 11-7-0-0 Мишени высокого давления для исследования процессов мюонного катализа ядерных реакций синтеза
 11-8-0-0 Международный проект термоядерного энергетического реактора ИТЭР
 11-9-0-0 Радиологическая защита и ядерная безопасность
 11-10-0-0 Производство радиоизотопов и их применение
 М.А. Казарян (Россия, Москва, ФИАН им. Лебедева) (МРК)
 11-11-0-0 Топливный цикл и экология
 11-12-0-0 Проектирование, строительство и эксплуатация ядерных исследовательских и энергетических реакторов
 11-13-0-0 Промышленное производство компонентов и материалов, необходимых для использования в ядерных реакторах и их топливных циклах
 11-14-0-0 Снятие с эксплуатации, дезактивация и обращение с отходами энергетических реакторов
 11-15-0-0 Исследования в области технологии производства лазеров и их применения
 11-16-0-0 Системы ТОКАМАК
 11-17-0-0 Промежуточные системы с магнитным удержанием



IV. ВОДОРОДНАЯ ЭКОНОМИКА



12. Водородная экономика

- Ф. Караосманоглу (Турция, Стамбул, Стамбульский технический университет) (МРК)
 З. Сен (Турция, Стамбул, Стамбульский технический университет) (МРК)
 А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
 12-1-0-0 История водородной энергетики
 Т.Н. Везироглу (США, Майами, МАВЭ, UNIDO-ICHET) (ПГР)
 А.Г. Галеев (Россия, Сергиев Посад, ФГУП «НИИхиммаш») (МРК)
 12-2-0-0 Безопасность водородной энергетики
 А.Г. Галеев (Россия, Сергиев Посад, ФГУП «НИИхиммаш») (МРК)
 Я. Клеперис (Латвия, Рига, Университет Латвии) (МРК)
 Л.Ф. Беловодский (Россия, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МНКСР)
 12-2-1-0 Рекомбинаторы водорода
 А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
 12-2-2-0 Системы обдува инертными газами
 12-2-3-0 Безопасность криогенных систем
 12-2-4-0 Технологии безопасного использования водорода на борту транспортных средств
 12-3-0-0 Газоаналитические системы и сенсоры водорода
 Я. Клеперис (Латвия, Рига, Университет Латвии) (МРК)
 А.М. Полянский (Россия, С.-Петербург, ООО «НПК Электронные пучковые технологии») (МРК)
 В.М. Арутюнян, акад. НАН Армении (Армения, Ереван, Ереванский государственный университет) (РНС)
 Ю. Шунман (Нидерланды, Делфт, Делфтский технический университет) (МНКСР)
 Л.И. Трахтенберг (Россия, Москва, Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН)
 12-4-0-0 Хранение водорода
 Я. Клеперис (Латвия, Рига, Университет Латвии) (МРК)
 О.Н. Сривастава (Индия, Варанаси, Университет Банарас Хинди) (МРК)

- С.М. Алдошин, акад. РАН (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН) (РНС)
 Б.П. Тарасов (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН) (МРК)
 12-4-1-0 В углеродных наносистемах
 О.Н. Ефимов (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН) (МРК)
 Б.К. Гулта (Индия, Варанаси, Университет Банарас Хинди) (МРК)
 А.В. Вахрушев (Россия, Ижевск, Институт прикладной механики УрО РАН) (МРК)
 12-4-2-0 В инкапсулированном газообразном состоянии: в микросферах, микрокапиллярах, пенометаллах, цеолитах и других соединениях
 В.С. Коган (Украина, Харьков, ХФТИ) (МРК)
 Е.Ф. Медведев (Россия, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)
 А.Ф. Чабак (Россия, Москва, Академия перспективных технологий) (МРК)
 12-4-3-0 В газообразном состоянии под давлением
 А.С. Коротеев, акад. РАН (Россия, Москва, ФГУП «Центр Келдыша») (РНС)
 12-4-3-1 В газообразном состоянии в крупных хранилищах
 12-4-3-2 В газообразном состоянии в баллонах
 12-4-4-0 В жидком состоянии
 А.М. Архаров (Россия, Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана) (МРК)
 А.М. Домашенко (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МРК)
 В.И. Куприянов (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МРК)
 А.А. Макаров (Россия, Сергиев Посад, ФГУП «НИИхиммаш») (МРК)
 Г.Г. Шевяков (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МРК)
 В.С. Травкин (США, Лос-Анжелес, Калифорнийский университет) (МРК)
 В.С. Коган (Украина, Харьков, ХФТИ) (МРК)
 И.Ф. Кузьменко (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МНКСР)
 А.Г. Галеев (Россия, Сергиев Посад, ФГУП «НИИхиммаш») (МРК)
 12-4-4-1 В криогенном жидком состоянии в стационарных хранилищах
 12-4-4-2 В криогенном жидком состоянии на борту транспортных средств
 Б.А. Соколов (Россия, Королев, РКК «Энергия» им. С.П. Королева) (МРК)
 12-4-5-0 В химически связанном состоянии в жидких средах
 12-4-6-0 В твердофазном связанном состоянии в металлогидридных системах
 М.Д. Хэмpton (США, Орландо, Университет Центральной Флориды) (ЗГР)
 Б.П. Тарасов (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН) (МНКСР)
 С.П. Габуда (Россия, Новосибирск, ИНХ СО РАН) (МРК)
 В.Л. Кожевников (Россия, Екатеринбург, ИХТТ УрО РАН) (МРК)
 12-4-7-0 В адсорбированном состоянии на криоадсорбентах
 12-4-8-0 В комбинированных системах
 12-4-9-0 Новые способы хранения водорода
 12-5-0-0 Методы получения водорода
 И.Ф. Кузьменко (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МНКСР)
 В. В. Лунин, акад. РАН (Россия, Москва, МГУ) (РНС)
 12-5-1-0 Радиоплиз
 М.А. Прелас (США, Колумбия, Университет Миссури-Колумбия) (МРК)
 12-5-2-0 Электролиз
 12-5-3-0 Термохимическое разложение воды
 12-5-4-0 Разложение аммиака
 В.А. Кириллов (Россия, Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН) (МРК)
 12-5-5-0 Каталитическая конверсия (риформинг) газообразных и жидких углеводородов
 12-5-6-0 Неполное окисление углеводородов



12-5-7-0 Высокотемпературный метод**12-5-8-0 Гидраты**

С.П. Габуда (Россия, Новосибирск, ИНХ СО РАН) (МРК)

12-5-9-0 Бортовые конверторные устройства**преобразования органических веществ в водород****12-5-10-0 Генерирование водорода на борту****в реакции взаимодействия воды с различными металлами (алюминий, магний и т. д.)**

12-5-10-1 Механические и электрические способы

удаления окисной пленки во время реакции

12-5-10-2 Химические способы удаления окисной пленки во время реакции

12-5-10-3 Ультразвуковые способы удаления

окисной пленки во время реакции

12-5-10-4 Способы увеличения удельной поверхности металлов реагентов

12-5-10-5 Термические и барические методы

интенсификации реакции генерации водорода

12-5-10-6 Устройства для генерации водорода в реакции взаимодействия воды и металлов для бортового применения

12-5-10-7 Устройства для генерации водорода

в реакции взаимодействия воды и металлов

для бытового применения

12-5-10-8 Устройства для генерации водорода в реакции взаимодействия воды и металлов для промышленной энергетики

12-5-10-9 Физико-математические модели описания процессов генерации водорода

12-5-10-10 Перспективные направления развития метода для воплощения его на борту транспортных средств

12-5-11-0 Получение водорода из глубинного морского сероводорода

И.М. Неклюдов (Украина, Харьков, Харьковский физико-технический институт) (МРК)

Н.А. Азаренков (Украина, Харьков, Харьковский физико-технический институт) (МРК)

В.И. Ткаченко (Украина, Харьков, Харьковский физико-технический институт) (МРК)

12-5-12-0 Новые способы получения водорода**12-6-0-0 Транспортирование водорода**

А.Г. Галеев (Россия, Сергиев Посад, ФГУП «НИИХиммаш») (МРК)

12-6-1-0 Транспортирование жидких криогенных продуктов по трубопроводам

А.М. Домашенко (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МРК)

12-6-2-0 Охлаждение магистралей криогенных систем**12-6-3-0 Неуставившиеся процессы в криогенных системах****12-7-0-0 Топливные элементы**

Б.А. Соколов (Россия, Королев, РКК «Энергия» им. С.П. Королева) (МРК)

Ю.Н. Шалимов (Россия, Воронеж, ВГТУ) (МРК)

В.П. Пахомов (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

12-7-1-0 Разработка и производство топливных элементов**12-7-1-1 Мембраны для топливных элементов****12-7-1-2 Компьютерное моделирование****функционирования топливных элементов****12-7-2-0 Применение топливных элементов****12-7-2-1 Устройства питания на топливных элементах с конверсией метанола в водород****12-7-3-0 Топливные элементы с предварительной обработкой водородсодержащего топлива****12-8-0-0 Конструкционные материалы**

П.Г. Бережко (Россия, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

А.М. Полянский (Россия, С.-Петербург, ООО «НПК Электронные пучковые технологии») (МРК)

В.М. Чертов (Россия, Москва) (МРК)

Ю.Н. Шалимов (Россия, Воронеж, ВГТУ) (МРК)

П.Сан-Грегуйар (Франция, Тулон-Вар, Университет Тулон-Вара) (ЗГР)

А.Т. Пономаренко (Россия, Москва, Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН) (МНКСР)

Л.В. Сливак (Россия, Пермь, ПГУ) (МНКСР)

А.А. Курдюмов (Россия, С.-Петербург, СПбГУ) (МНКСР)

М.В. Гольцова (Украина, Донецк, ДонНТУ) (МНКСР)

Я.И. Бляшко (Россия, С.-Пб., АОЗТ «МНТО ИНСЭТ») (МРК)

Н.М. Власов (Россия, Подольск, НИИ НПО «Луч») (МРК)

И.И. Федик (Россия, Подольск, НИИ НПО «Луч») (МРК)

12-8-1-0 Водород в металлах и сплавах

В.А. Гольцов (Украина, Донецк, ДонНТУ) (МРК)

Л.Ф. Гольцова (Украина, Донецк, ДонНТУ) (МРК)

12-8-2-0 Водородная деградация**12-8-3-0 Системы наводороживания конструкционных материалов****12-8-4-0 Статическая и динамическая прочность материалов**

Н.Н. Гердюков (Россия, Саров, ИФВ РФЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

12-8-5-0 Газары. Применение газаров**12-8-6-0 Электропечи для термовакuumных процессов. Вакуумные электропечи сопротивления**

Э.Н. Мармер (Россия, Москва, ОАО «ВНИИЭТО») (МРК)

12-8-7-0 Новые конструкционные материалы для объектов альтернативной энергетики**12-9-0-0 Методы получения синтез-газа**

А.Я. Столяревский (Россия, Москва, РНЦ «Курчатовский институт») (МРК)

12-9-1-0 Адиабатическая конверсия природного газа**12-10-0-0 Транспортные средства и приводы на водородном топливе**

Т. Гертиг (Германия, Берлин) (МРК)

А.Л. Дмитриев (Россия, С.-Петербург, РНЦ «Прикладная химия») (МРК)

А.М. Домашенко (Россия, Балашиха, ОАО «Криогенмаш») (МРК)

Б.А. Соколов (Россия, Королев, РКК «Энергия» им. С.П. Королева) (МРК)

А.Ю. Раменский (Россия, Москва, «Аудит-Премьер») (МНКСР)

В.С. Соколов (Россия, С.-Петербург) (МНКСР)

12-11-0-0 Водородные автозаправочные станции**12-12-0-0 Водород для энергообеспечения зданий****(водородные мини-электростанции на базе топливных элементов)****V. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ****13. Наноструктуры**

А.М. Липанов, акад. РАН (Россия, Ижевск, Институт прикладной механики УрО РАН) (МРК)

Ю.М. Шульга (Россия, Черноголовка, ИПХФ РАН) (МРК)

В.И. Кодолов (Россия, Ижевск, Научно-образовательный центр химической физики и мезоскопии УдНЦ УрО РАН) (МНКСР)

Ю.С. Нечаев (Россия, Москва, ФГУП «ГНЦ РФ – Центральный институт черной металлургии им. И.П. Бардина») (МНКСР)

Б.П. Тарасов (Россия, Черноголовка, ИПХФ РАН) (МНКСР)

Ю.Д. Третьяков, акад. РАН (Россия, Москва, ФНМ МГУ) (РНС)

13-1-0-0 Наносистемы: синтез, свойства, применение

Е.А. Гудилин (Россия, Москва, ФНМ МГУ) (РНС)

В.В. Куршева (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

13-2-0-0 Фуллереновые структуры и углеродные наноматериалы для теплоизоляции

13-3-0-0 Фуллереновые структуры и углеродные наноматериалы для сенсоров водорода

М.В. Воробьева (Россия, Москва, ГИРЕДМЕТ) (МРК)
В.М. Арутюнян, акад. НАН Армении (Армения, Ереван, Ереванский государственный университет) (РНС)

13-4-0-0 Компьютерное моделирование синтеза углеродных наноматериалов с заданными свойствами**13-5-0-0 Углеродные наноструктуры для автотранспорта****VI. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АЭЭ****14. Термодинамический анализ в альтернативной энергетике**

В.А. Хуснутдинов (Россия, Москва, РАО «ЕЭС России») (МРК)
А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

14-1-0-0 Термодинамический анализ основных энергетических процессов в альтернативной энергетике**14-2-0-0 Эксергетический анализ основных энергетических процессов в альтернативной энергетике****VII. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ****15. Основные проблемы энергетики и альтернативной энергетики****15-1-0-0 Аккумулирование электрической энергии****15-2-0-0 Сверхпроводящие материалы. Сверхпроводимость. Сверхпроводимость в энергетике****15-3-0-0 Новые циклы и схемы термотрансформаторов****15-4-0-0 Проблемы освещения мегаполисов****16. Применение гелия и специальных материалов в транспортных средствах**

Ю.А. Рыжов, акад. РАН (Россия, Москва, Международный инженерный университет) (РНС)

16-1-0-0 Дирижабли для перевозки крупногабаритных грузов

16-2-0-0 Дирижабли для контроля за чрезвычайными ситуациями в мегаполисах: автоинспекция, пожарная безопасность, антитерроризм, наблюдение за техническим и экологическим состоянием промышленных зданий и сооружений. Энергоназор (контроль тепловых утечек зданий в масштабе города)

16-3-0-0 Пожарные, нейтрализационные, полицейские дирижабли**17. Энергетика и экология**

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
О.Л. Фиговский (Израиль, Мигдал Ха'Емек, Израильский исследовательский центр «Polymate») (МРК)
М.В. Воробьева (Россия, Москва, ГИРЕДМЕТ) (МРК)
17-1-0-0 Парниковый эффект
17-2-0-0 Экологические проблемы мегаполисов
17-3-0-0 Экология воздушной среды и космического пространства
17-4-0-0 Экология водных ресурсов

17-5-0-0 Проблемы вредных выбросов в атмосферу тепловыми электрическими станциями**17-6-0-0 Проблемы загрязнения почвы традиционными энергоносителями****17-7-0-0 Экологический туризм и экокортоты****17-8-0-0 Проблемы переработки промышленных и бытовых отходов****18. Энергоэффективные способы и устройства разделения и очистки агрессивных газовых смесей**

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
М.А. Казарян (Россия, Москва, ФИАН им. П.Н. Лебедева) (МРК)
А.А. Боброва (Россия, Саров, РЯЦ-ВНИИЭФ)

**19. Экология и энергоресурсы пустынь****20. Вода, ее свойства. Водоподготовка, применение****21. Вибрация и акустические воздействия энергетических объектов на окружающую среду****VIII. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА, СМИ, ПОДДЕРЖКА ГОСУДАРСТВА****22. Законодательная база**

П.Б. Шелищ (Россия, Москва, Государственная Дума РФ, президент НАВЭ) (МНКРП)

22-1-0-0 Законодательная база альтернативной энергетики в России**22-2-0-0 Законодательное обеспечение инновационного развития водородной энергетики****22-3-0-0 Законодательная база альтернативной энергетики стран СНГ****22-4-0-0 Законодательная база экологии****IX. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ****23. Образование и научно-исследовательские центры**

Л.А. Илькаева (Россия, Саров, РЯЦ-ВНИИЭФ) (МНКРП)
Б.Ф. Реутов (Россия, Москва, Федеральное агентство образования и науки РФ) (МРК)

А.В. Чувиковский (Россия, Саров, ИПК РЯЦ-ВНИИЭФ) (МРК)

Ю.П. Щербак (Россия, Саров, СарФТИ) (МНКРП)

Ж.-П. Концен (Бельгия, Кармановский институт гидрогазодинамики) (МРК)

23-1-0-0 Образовательная деятельность в области альтернативной энергетики и экологии**23-1-1-0 Образовательная деятельность в рамках школьной программы.****23-1-2-0 Образовательная деятельность в вузах****23-2-0-0 Водородные технопарки, наукограды****23-3-0-0 Молодежь в науке и технике**



X. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АЭЭ



24. Экономические аспекты

- 24-1-0-0** Инвестиционная привлекательность различных стран мира и фирм
24-2-0-0 Запасы традиционных энергоресурсов стран экспортеров и мировые запасы
24-3-0-0 Государственные научно-технические программы развития водородной энергетики
24-4-0-0 Экономический анализ
В.А. Хуснутдинов (Россия, Москва, РАО «ЕЭС России») (МРК)
24-5-0-0 Бизнес-планирование



XI. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСТРОЙСТВА И ИХ ВНЕДРЕНИЕ



25. Нанотехнологии для альтернативной энергетики

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
В.В. Куршева (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
О.Н. Ефимов (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН)
25-1-0-0 Нанотехнологии в процессах синтеза оксидов металлов, в производстве твердооксидных топливных элементов
25-2-0-0 Нанотехнологии в изготовлении клеточных каркасов для медицинских целей
25-3-0-0 Радиационно-химические нанотехнологии в производстве новых типов фторполимерных композиционных материалов



26. Инновационные решения в области энергетики и альтернативной энергетики

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)



27. Информационные технологии



XII. ТРАНСПОРТНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА



28. Криогенные и пневматические транспортные средства

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
28-1-0-0 Криогенный азотный транспорт
28-2-0-0 Автомобили на инертных газах для опасных объектов (пожарные, служебные аэропортов, складов горючесмазочных материалов, для взрывоопасных химических производств и др.)
28-3-0-0 Пневматические транспортные средства



29. Бортовые аккумуляторы

- 29-1-0-0** Тепловые аккумуляторы энергии
А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
29-1-1-0 Температура выше 273 К
29-1-2-0 Температура ниже 273 К
29-1-3-0 Температура ниже 77 К

- 29-2-0-0** Маховичные аккумуляторы энергии
29-3-0-0 Электрические аккумуляторы энергии
29-4-0-0 Пружинные аккумуляторы энергии
29-5-0-0 Пневматические аккумуляторы энергии
29-6-0-0 Химические аккумуляторы энергии



30. Мультирежимные транспортные средства

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
О.Б. Баклицкая (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)
М.А. Казарян (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)



31. Системы внешней и бортовой рекуперации энергии транспортных средств

- А.Л. Гусев* (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)



32. Литий-ионные источники тока и суперконденсаторы



XIII. ДОБЫЧА ПРИРОДНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



33. Ювенильный водород в процессах геотектоники и геохимии

- С.В. Дигонский* (Россия, Екатеринбург, ФГУП «Урангеолого-разведка») (МРК)
В.Л. Сывороткин (Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова) (МРК)
33-1-0-0 Роль водорода в химическом строении мироздания
33-2-0-0 Движущие силы развития Земли и планет
33-3-0-0 Водород в ядре Земли
33-4-0-0 Геология и геохимия природных газов зон глубинных разломов
33-5-0-0 Транспорт ювенильного водорода через толщу Земли и формирование электростатически заряженных зон
33-6-0-0 Природный синтез углеродистых веществ
33-7-0-0 Глубинная дегазация Земли, глобальные катастрофы и аномальные явления



XIV. КАТАЛИЗ В АЭЭ



34. Катализ

- З.Р. Исмаилов* (Россия, Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН) (МРК)
С.М. Алдошин, акад. РАН (Россия, ИПХФ РАН, Черногловка) (РНС)
В.Н. Пармон, акад. РАН (Россия, Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН) (РНС)
В.А. Кириллов (Россия, Новосибирск, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН) (МРК)
О.Н. Ефимов (Россия, Черногловка, ИПХФ РАН) (МРК)
Н.Н. Вершинин (Россия, ИПХФ РАН, Черногловка)
34-1-0-0 Каталитические методы синтеза альтернативного топлива
34-2-0-0 Катализ в совмещенных схемах «производство энергии и получение полезных продуктов из природного газа»



34-3-0-0 Катализ в генерации рабочего тела в газотурбинных установках
 34-4-0-0 Катализ в топливных элементах
 34-5-0-0 Катализ в процессах получения синтез-газов и водорода
 34-6-0-0 Каталитические методы очистки водорода
 34-7-0-0 Катализ в очистке промышленных газовых выбросов энергетических систем
 34-8-0-0 Катализ в системах очистки технических вод
 34-9-0-0 Фотокаталитические и электрокаталитические методы получения водорода
 34-10-0-0 Разработка и исследование свойств материалов для формирования каталитических слоев в топливных элементах
 34-11-0-0 О механизмах каталитического действия. Влияние природы металлов и степени их окисления на каталитическую активность
 34-12-0-0 Наноккомпозиты для применения в качестве катализаторов. Влияние размерного фактора на каталитическую активность
 34-13-0-0 Альтернативные катализаторы без применения платины
 34-14-0-0 Проблемы отравления катализаторов
 34-15-0-0 Носители катализаторов: дизайн, синтез, свойства
 А.Я. Вуль (Россия, С.-Пб., ФТИ им. Иоффе)
 34-16-0-0 Каталитические слои для топливных элементов в планарном исполнении
 34-17-0-0 Золь-гель метод для получения катализаторов и носителей катализаторов
 34-18-0-0 Каталитическая конверсия топлив и мембранные технологии в процессах производства водородсодержащих топливных композиций и особо чистого водорода



XV. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



35. Энергосберегающие технологии, системы, материалы и приборы

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)



XVI. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА



36. Проблемы нефтегазовой и угольной промышленности

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

36-1-0-0 Постановка задач для ученых и инженеров с целью формулировки ТЗ для НИР и НИОКР с учетом экологического аспекта.



37. Нефтегазовые трубопроводы и экология окружающей среды



XVII. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И УСТРОЙСТВА



38. Оптические явления и устройства



XVIII. ГАЗОТУРБИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



39. Газотурбинные технологии



XIX. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ПРОИЗВОДСТВА



XX. ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

40-1-0-0 Экологически чистые технологии изготовления древесных изделий без применения синтетических смол-связующих



XXI. НАУКИ О ЗЕМЛЕ



XXII. ИНФОРМАЦИЯ В ОБЛАСТИ АЭЭ



41. Информация

А.И. Саликов (Россия, Москва, ДОР ЦНИИатоминформ) (МНКСП)

Е.М. Тарараева (Россия, Москва, Дор ЦНИИатоминформ) (МНКСП)

Е.А. Гудилин (Россия, Москва, ФНМ МГУ им. М.В. Ломоносова) (РНС)

И.В. Лобанова (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

41-1-0-0 Периодические издания

41-2-0-0 Интернет-ресурсы

41-3-0-0 Научные биографии ученых мира

41-4-0-0 Научные фонды, научные проекты

41-5-0-0 Международные научные конференции

41-6-0-0 Рекламные материалы научных организаций, инвестиционных фирм и фирм-производителей

41-7-0-0 Новые научные книги

41-8-0-0 Интеллектуальная собственность

41-9-0-0 Энциклопедия альтернативной энергетики.

Термины и определения

41-10-0-0 Отзывы, письма в редакцию, краткие сообщения

41-11-0-0 Обращения членов редакционного научного совета

41-12-0-0 Энергетические компании

41-13-0-0 Новости Редколлегии

41-14-0-0 Научные организации

41-15-0-0 Новости науки и техники

РНС — Редакционный научный совет; МПК — Международный редакционный комитет;

МНКСП — Международный научно-консультативный совет редакции;

ЭС — Экспертный совет; МСП — Международный совет рецензентов





I. RENEWABLE ENERGY



1. Solar energy

A. Steinfeld (Switzerland, Zurich, ETH-Swiss Federal Institute) (IEB)
G.I. Isakov (Azerbaijan, Baku, Institute of Physics of NAS of Azerbaijan) (DECH)
I.G. Khidirov (Uzbekistan, Tashkent, Institute of Nuclear Physics of NAS of Uzbekistan) (IEB)
S. Geruny (Armenia, Yerevan, Yerevan State University) (IEB)
S.M. Raza (Pakistan, Quetta, University Of Balochistan) (IEB)
S.Z. Ilyas (Pakistan, Quetta, University Of Balochistan) (IEB)
A.M. Pendjiev (Turkmenistan, Ashkhabat-32, Turkmenian Polytechnic Institute) (IEB)
V.F. Gremenok (Belorussia, Minsk, Jointed Institute of Solid State and Semi-conductor Physics) (IEAB)
V.A. Butuzov (Russia, Krasnodar, "Yuzhgeoteplo")

1-1-0-0 History of solar energy

1-2-0-0 Solar-hydrogen energy

T.N. Veziroglu (USA, Miami, IAHE, UNIDO-ICHET) (HECH)

1-2-1-0 Materials for solar-hydrogen energy

1-3-0-0 Solar power plants

1-3-1-0 Silicone solar thermal electric plants

1-3-2-0 Space solar stations

1-3-3-0 Photoelectric cell

1-3-4-0 Photovoltaic effect in semiconductor structures. Photoelectric modules

1-4-0-0 Ground solar stations

1-4-1-0 Solar collectors

1-5-0-0 Solar cities

1-5-1-0 Solar buildings

1-5-2-0 Solar refrigerators

1-5-3-0 Solar water-lifting systems

1-5-4-0 Solar energy units

1-6-0-0 Solar transport

1-7-0-0 Solar radiation concentrators



2. Wind energy

I.Z. Boguslavskiy (Russia, Moscow, DBREPE RAS) (IEB)
V.L. Okulov (Russia, Novosibirsk, SB RAS)
G.A.M. van Kuik (Netherlands, Delft, Wind Energy Research Institute)

2-1-0-0 Wind Energy and Architecture

2-2-0-0 Wind Energy and Ecology

2-3-0-0 Unique Wind Energy Solutions

2-4-0-0 Sail-Driven Wind Energy

2-5-0-0 Hybrid Wind Turbines

2-6-0-0 History of Wind Energy

2-7-0-0 Combined Wind and Hydrogen Energy

2-8-0-0 Electric Power Generators for Wind Energy

2-9-0-0 New Designs of Vertical-Axis Wind Turbines

2-10-0-0 Horizontal-Axis Wind Turbines

2-11-0-0 Savonius Vertical-Axis Wind turbines

2-12-0-0 Darrieus Vertical-Axis Wind Turbines

2-13-0-0 Combined Wind and Solar Power Plants

2-14-0-0 Future of Wind Energy

2-15-0-0 Balloon-Based Wind Energy

2-16-0-0 Wind Energy Materials

2-17-0-0 Computer Simulations of the Time Profile of Dynamic Wind Velocity Component

2-18-0-0 Integrated Modeling of Vertical-Axis Wind Turbines

2-19-0-0 Energy Conversion in Wind Turbines

2-20-0-0 Wind Energy Applications. Engineering, Economy, Ecology



3. Marine hydroenergetics

3-1-0-0 History of energy of tides

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

3-2-0-0 Sea waves energy

S.P. Kapitza (Russia, Moscow, IPP RAS)

3-3-0-0 Sea tide energy



4. Geothermal energy

V.A. Butuzov (Russia, Krasnodar, "Yuzhgeoteplo")

4-1-0-0 History of geothermal energy

4-2-0-0 Basic research into geothermal energy

4-3-0-0 Problems of geothermal energy assimilation

4-4-0-0 Role of modeling and monitoring in geothermal energy assimilation. Appraisal of geothermal resources

4-5-0-0 Geothermal plants

4-5-1-0 Geothermal power plants

4-5-2-0 Geothermal heat plants

4-6-0-0 Efficiency and reliability of geothermal heat and power plants. Major ways to improve the efficiency of geothermal heat and power plants

4-7-0-0 Geothermal resources of world countries and prospects of their development



5. Energy of biomass

S.A. Markov (USA, Greencastle, DePauw University) (IEB)

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

5-1-0-0 Biogas plants

5-2-0-0 Thermochemical gas generators

5-3-0-0 Energy of biomass and ecology



6. Small hydroenergetics

S. Shatvoryan (Armenia, Yerevan, Energy Strategy Center) (IEB)

6-1-0-0 Equipment for small and micro hydro-power plants (HPP)

6-2-0-0 Derivation micro hydro-power plants



7. Unconventional sources of renewed energy

V.A. Khusnutdinov (Russia, Moscow, RAO UES of Russia) (IEB)

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

7-1-0-0 Application of ice in energy. Glacial power stations

7-2-0-0 Application of cold of permafrost for thermostatic control of domestic and process structures

7-3-0-0 Physical and chemical properties of ice

7-4-0-0 Thermal properties of ice



- 7-5-0-0 Thermodynamic basis for production and application of ice
 7-6-0-0 Equipment for ice testing
 7-7-0-0 Facilities for ice production
 7-8-0-0 Methods and machinery for ice emergent break up for safety depth devices and over-land vehicles undergoing disaster
 7-9-0-0 Binary ice in science and technique
 7-10-0-0 Application of ice for construction of engineering and technical, and architecture structures
 7-11-0-0 Ice dynamics and strength. Embrittlement dynamics. Experimental methods of ice breaking up dynamic mechanics
 7-12-0-0 Numerical and combined numerical and experimental methods of ice breaking up dynamic mechanics
 7-13-0-0 Techniques for removing ice from water reservoirs
 7-14-0-0 Cold storage and application
 7-15-0-0 Transport of icebergs and production of fresh water
 7-16-0-0 Thermogradient energy



8. RES based power complexes



II. NONRENEWABLE ENERGY



9. Atomic energy

- Yu.A. Trutnev, Acad. RAS (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (HECH)
 A.Ya. Stolyarevskiy (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)
 A.G. Chudin (Russia, Moscow, Federal Agency for Nuclear Energy) (IEAB)
 V.A. Afanas'ev (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEB)
 M.A. Prelas (USA, Columbia, University of Missouri) (IEB)
9-1-0-0 Atomic-hydrogen energy
 N.N. Ponomaryov-Stepnoy, Acad. RAS (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (SEB)
 A.Ya. Stolyarevskiy (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)
 V.N. Fateev (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)
 A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")
9-1-1-0 History of atomic-hydrogen energy
 N.N. Ponomaryov-Stepnoy, Acad. RAS (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (SEB)
 A.Ya. Stolyarevskiy (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)
 A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")
9-1-2-0 High-temperature gas reactors (HTGR) for hydrogen production via high-temperature processes
9-1-3-0 Fast reactors with sodium cooling (SC) to produce mid-temperature heat, and synthesis gas and hydrogen
9-1-4-0 Fast reactors with lead cooling as reactors of future generation to produce high-temperature heat
 G.L. Khorasanov (Obninsk, SSC of the RF – Institute for Physics and Power Engineering Named After A.I. Leypunsky) (IEB)
9-2-0-0 Atomic energy for vehicles
 M.A. Kazaryan (Russia, Moscow, P.N. Lebedev FIAN) (IEB)
 I.V. Shamanin (Russia, Tomsk, Tomsk Polytechnical Univ.) (IEB)
9-2-1-0 Radionuclide heat sources
9-2-2-0 Radionuclide thermoelectric generators

- 9-2-3-0 Thermo- and radiation-stimulated phase transformation in alloys incorporated (carbides, nitrides, nitrides-hydrides, carbohydrides and hydrides of transition metals, high-temperature, super-conducting materials, intermetallic composition)**



10. Explosion energy

- V.E. Fortov, Acad. RAS (Russia, Moscow, Institute of thermal physics of extremal state RAS) (SEB)
 A.L. Mikhailov (Russia, Sarov, Institute of Experimental Gasdynamics and Physics of Explosion RFNC-VNIIEF) (IEB)
 N.N. Gerdyukov (Russia, Sarov, Institute of Experimental Gasdynamics and Physics of Explosion RFNC-VNIIEF) (IEB)
 A.A. Sterzer (Russia, Novosibirsk, MATEM Co. Ltd) (IEB)
 V.N. German (Russia, Sarov, Institute of Experimental Gasdynamics and Physics of Explosion RFNC-VNIIEF) (IEB)
10-1-0-0 Explosion technologies
10-2-0-0 Computer simulation of problems for explosion energy
 M.A. Syrunin (Russia, Sarov, IEB RFNC-VNIIEF)
10-2-1-0 Setting up problems for explosion energy
10-2-2-0 Mobile Lagrangian and Euler grids
10-3-0-0 Explosion deuterium energy
10-4-0-0 Explosion energy for syntheses of new materials
10-4-1-0 Materials synthesis and sticking by the explosion
10-4-2-0 Shock-wave sticking
10-4-3-0 Computer modelling of processes of material shock-wave sticking
10-5-0-0 Explosives
10-6-0-0 Blasting chambers
 A.A. Sterzer (Russia, Novosibirsk, MATEM Co. Ltd) (IEB)
10-7-0-0 Extremal state of matter. Detonation. Shock waves
10-8-0-0 Energy materials and physics of detonation
10-9-0-0 Equations of the state and phase transition



III. THERMONUCLEAR ENERGY



11. Thermonuclear energy

- V.N. Lobanov (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEB)
11-1-0-0 Investigations on the controlled thermonuclear fusion
11-2-0-0 X-ray thermonuclear fusion
11-3-0-0 Beam fusion
11-4-0-0 Inertial fusion
11-5-0-0 Isotope effect
11-6-0-0 Cryogenic tritium targets
11-7-0-0 High-pressure targets designed for research of nuon catalysis processes in nuclear fusion
11-8-0-0 International project of thermonuclear fusion reactor, ITER
11-9-0-0 Radiological protection and nuclear security
11-10-0-0 Production of radioisotopes and application
 M.A. Kazaryan (Russia, Moscow, FIAN Lebedev Institute of Physics of RAS) (IEB)
11-11-0-0 Fuel cycle and ecology
11-12-0-0 Design, construction and maintenance of nuclear research and power reactors



11-13-0-0 Production of components and materials required for application in nuclear reactors and fuel cycles thereof

11-14-0-0 TOKAMAK systems

11-15-0-0 Auxiliary magnetocumulative systems



IV. HYDROGEN ECONOMY



12. Hydrogen economy

F.Karaosmanoglu (Turkey, Istanbul, Istanbul Technical Univ.) (IEB)

Z.Sen (Turkey, Istanbul, Istanbul Technical University) (IEB)

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

12-1-0-0 History of hydrogen economy

T.N. Veziroglu (USA, Miami, IAHE, UNIDO-ICHET) (HECH)

A.G. Galeev (Russia, Sergiev Posad, JSC "NIIHIMMASH") (IEB)

12-2-0-0 Safety of hydrogen energy

A.G. Galeev (Russia, Sergiev Posad, JSC "NIIHIMMASH") (IEB)

J.Kleperis (Latvia, Riga, University of Latvia) (IEB)

L.F. Belovodskiy (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEAB)

12-2-1-0 Hydrogen recombinators

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

12-2-2-0 Systems of inert gas blowing off

12-2-3-0 Ensuring of the safe operation of cryogenic systems

12-2-4-0 Safe application of hydrogen on board the vehicle

12-3-0-0 Gas analytical systems and hydrogen sensors

J.Kleperis (Latvia, Riga, University of Latvia) (IEB)

A.M. Polyansky (Russia, S.-Petersburg, "Electronic & Beam Technologies Ltd.") (IEB)

V.M. Aroutiounian, Academician NAS of Armenia (Armenia, Yerevan, Yerevan State University) (SEB)

J.Schoonman (Netherlands, Delft, Delft University of Technology) (IEAB)

L.I. Trakhtenberg (Russia, Moscow, N. N. Semenov Institute of Chemical Physics RAS) (IEB)

12-4-0-0 Hydrogen storage

J.Kleperis (Latvia, Riga, University of Latvia) (IEB)

O.N. Srivastava (India, Varanasi, Banaras Hindu University) (IEB)

S.M. Aldoshin, Acad. RAS (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (SEB)

B.P. Tarasov (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (IEB)

12-4-1-0 Hydrogen storage in carbon nanosystems

O.N. Efimov (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (IEB)

B.K. Gupta (India, Varanasi, Banaras Hindu University) (IEB)

A.V. Vakhroushev (Russia, Izhevsk, Institute of Applied Mechanics of Ural branch of RAS) (IEB)

12-4-2-0 Hydrogen storage in an incapsulated gaseous state: in microspheres, in foam metals, in zeolites and others

V.S. Kogan (Ukraine, Khar'kov, NSC Kharkov Institute of Physics and Technology) (IEB)

A.F. Chabak (Russia, Moscow, Academy of perspective technologies) (IEB)

E. F. Medvedev (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEB)

12-4-3-0 Hydrogen storage in gaseous state under pressure

A.S. Koroteev, Academician RAS (Russia, Moscow, Keldysh Research Center) (SEB)

12-4-3-1 Hydrogen storage in gaseous state in large reservoirs

12-4-3-2 Hydrogen storage in gaseous state in tank

12-4-4-0 Hydrogen storage in liquid state

A.M. Arkharov (Russia, Moscow, Bauman Moscow State Technical University) (IEB)

A.M. Domashenko (Russia, Balashikha, "Cryogenmash") (IEB)

V.I. Kupriyanov (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEB)

A.A. Makarov (Russia, Sergiev Posad, JSC "NIIHIMMASH") (IEB)

G.G. Shevyakov (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEB)

V.S. Travkin (USA, Los Angeles, University of California) (IEB)

V.S. Kogan (Ukraine, Khar'kov, NSC Kharkov Institute of Physics and Technology) (IEB)

I.F. Kuz'menko (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEAB)

A.G. Galeev (Russia, Sergiev Posad, JSC "NIIHIMMASH") (IEB)

12-4-4-1 Hydrogen storage in cryogenic liquid state in large reservoirs

12-4-4-2 Hydrogen storage in cryogenic liquid state on board the vehicles

B.A. Sokolov (Russia, Korolyov, S.P. Korolyov Energia RSC) (IEB)

12-4-5-0 Hydrogen storage in chemically-bonded state in liquid media

12-4-6-0 Hydrogen storage in solid phase state in metal hydride systems

M.D. Hampton (USA, Orlando, Univ. of Central Florida) (DECH)

B.P. Tarasov (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (IEB)

S.P. Gabuda (Russia, Novosibirsk, IIC SO RAS) (IEB)

V.L. Kozhevnikov (Russia, Ekaterinburg, ISSC Ural Branch of RAS) (IEB)

12-4-7-0 Hydrogen storage in combined systems

12-4-8-0 Hydrogen storage in adsorbed state in cryogenic adsorbents

12-4-9-0 Novel methods of hydrogen storage

12-5-0-0 Hydrogen production methods

I.F. Kuz'menko (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEAB)

V.V. Lunin, Acad. RAS (Russia, Moscow, M.V. Lomonosov MSU)

12-5-1-0 Radiolysis

M.A. Prelas (USA, Columbia, University of Missouri-Columbia) (IEB)

12-5-2-0 Electrolysis

12-5-3-0 Hydrogen production via thermochemical dissociation of water

12-5-4-0 Hydrogen production by ammonia decomposition

V.A. Kirillov (Russia, Novosibirsk, Boreskov Institute of Catalysis) (IEB)

12-5-5-0 Method of catalytic conversion (reforming) of gaseous and liquid hydrocarbons

12-5-6-0 Hydrogen production by partial oxidation of hydrocarbons

12-5-7-0 High-temperature process for hydrogen production

12-5-8-0 Hydrates

S.P. Gabuda (Russia, Novosibirsk, IIC SO RAS) (IEB)

12-5-9-0 Hydrogen production on board of the vehicle from organic fuels

12-5-10-0 On board hydrogen production via reaction of interaction of water and metals (aluminium, magnesium etc.)

12-5-10-1 Mechanic and electric methods of removal of oxide layer during reaction

12-5-10-2 Chemical methods of removal of oxide layer during reaction

12-5-10-3 Ultrasonic methods of removal of oxide layer during reaction

12-5-10-4 Methods of increase of specific surface of metals

1-5-10-5 Thermal and pressure methods of intensification of hydrogen production

12-5-10-6 Devices for on board hydrogen production via reaction of interaction of water and metals

12-5-10-7 Devices for hydrogen production via reaction of interaction of water and metals for domestic applications

12-5-10-8 Devices for hydrogen production via reaction of interaction of water and metals for commercial applications

12-5-10-9 Physico-mathematical model of processes of hydrogen production

12-5-10-10 Novel lines of development of method for on-board application

12-5-11-0 Hydrogen production from deep-sea hydrogen sulphide



I.M. Neklyudov (Ukraine, Khar'kov, Khar'kov Physical Technical Institute) (IEB)
N.A. Azarenkov (Ukraine, Khar'kov, Khar'kov Physical Technical Institute) (IEB)
V.I. Tkachenko (Ukraine, Khar'kov, Khar'kov Physical Technical Institute) (IEB)

12-5-12-0 Novel hydrogen production methods

12-6-0-0 Hydrogen transport

A.G. Galeev (Russia, Sergiev Posad, JSC "NIHIMMASH") (IEB)

12-6-1-0 Transport of liquid cryogenic products by pipelines

A.M. Domashenko (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEB)

12-6-2-0 Cooling of cryogenic system mains

12-6-3-0 Transient processes in cryogenic systems

12-7-0-0 Fuel cells

B.A. Sokolov (Russia, Korolyov, S.P. Korolyov Energia RSC) (IEB)

Yu.N. Shalimov (Russia, Voronezh, VSTU) (IEB)

V.P. Pakhomov (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)

12-7-1-0 Research and production of fuel cells

12-7-1-1 Membranes for fuel cells

12-7-1-2 Computer simulation of fuel cell operation

12-7-2-0 Fuel cells application

12-7-2-1 Power supply on fuel cells with methanol conversion for portable devices

12-7-3-0 Fuel cells with hydrogenous fuel pre-processing

12-8-0-0 Structural materials

P.G. Berezhenko (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEB)

A.M. Polyansky (Russia, S.-Petersburg, "Electronic & Beam Technologies Ltd.") (IEB)

V.M. Chertov (Russia, Moscow) (IEB)

Yu.N. Shalimov (Russia, Voronezh, VSTU) (IEB)

P.Saint-Gregoire (France, University de Toulon et du Var) (DECH)

F.A. Lewis (Great Britain, Belfast, The Queen's University of Belfast) (SEB)

A.T. Ponomarenko (Russia, Moscow, Enikolopov Institute of Synthetic Polymer Materials of RAS) (IEAB)

L.V. Spivak (Russia, Perm', Perm' State University) (IEAB)

M.V. Gol'tsova (Ukraine, Donetsk, Donetsk STU) (IEAB)

N.M. Vlasov (Russia, Podol'sk, SRI SIA "Luch") (IEB)

I.I. Fedik (Russia, Podol'sk, SRI SIA "Luch") (IEB)

12-8-1-0 Hydrogen in metals and alloys

V.A. Gol'tsov (Ukraine, Donetsk, DonSTU) (IEB)

L.F. Gol'tsova (Ukraine, Donetsk, DonSTU) (IEB)

12-8-2-0 Hydrogen degradation

12-8-3-0 Structural materials hydrogenation systems

12-8-4-0 Static and dynamic strength of structural materials

N.N. Gerdyukov (Russia, Sarov, Institute of Experimental Gasdynamics and Physics of Explosion RFNC-VNIIEF) (IEB)

12-8-5-0 Gasars. Application of gasars in marine and air fleet, motor-car construction

12-8-6-0 Electrical furnaces for thermovacuum processes

E.N. Marmer (Moscow, VNIETO)

12-8-7-0 New structural materials for renewable energy structures

12-9-0-0 Synthesis-gas production methods

A.Ya. Stolyarevskiy (Russia, Moscow, RRC "Kurchatov Institute") (IEB)

12-9-1-0 Adiabatic conversion of the natural gas

12-10-0-0 Hydrogen fuel vehicles and engines

T. Gaertig (Germany, Berlin) (IEB)

A.L. Dmitriev (Russia, S.-Petersburg, RSC "Applied Chemistry") (IEB)

A.M. Domashenko (Russia, Balashikha, JSC "Cryogenmash") (IEB)

B.A. Sokolov (Russia, Korolyov, S.P. Korolyov Energia RSC) (IEB)

A.Yu. Ramenskiy (Russia, Moscow, Audit-Premier) (IEAB)

V.S. Sokolov (Russia, S.Petersburg) (IEAB)

12-11-0-0 Hydrogen filling stations

12-12-0-0 Hydrogen for providing buildings, structures and houses with energy. Micro hydrogen power plants based on fuel cells



V. STRUCTURAL MATERIALS



13. Nanostructures

A.M. Lipanov, Acad. RAS (Russia, Izhevsk, Institute of Applied Mechanics UB RAS) (IEB)

Yu.M. Shul'ga (Russia, Chernogolovka, JSC "Cryogenmash") (IEB)

V.I. Kodolov (Russia, Izhevsk, BRHE Centre of Chemical Physics and Mesoscopy) (IEAB)

Yu.S. Nechaev (Russia, Moscow, Bardin Research Institute of the Ferrous-Metals Industry) (IEAB)

B.P. Tarasov (Chernogolovka, IPCP RAS) (IEAB)

Yu.D. Tretiakov, Acad. RAS (Russia, Moscow, FMS MSU) (SEB)

13-1-0-0 Nanosystems: synthesis, properties, and application

E.A. Goodilin, Member Corresp. RAS (Russia, Moscow, FMS MSU) (SEB)

V.V. Kyrsheva (Russia, Sarov, STC "TATA")

13-2-0-0 Fullerene structures and carbon nanomaterials for heat insulation

13-3-0-0 Fullerene structures and carbon nanomaterials for hydrogen sensors

M.V. Vorobiova (Russia, Moscow, GIREDMET) (IEAB)

V.M. Aroutiounian, Acad. NAS of Armenia (Armenia, Yerevan, Yerevan State University) (SEB)

13-4-0-0 Computer simulation of synthesis of carbon nanomaterials with specified properties

13-5-0-0 Carbon nanostructures for vehicles



VI. THERMODYNAMIC BASICS OF AEE



14. Thermodynamic analysis in renewable energy

V.A. Khusnutdinov (Russia, Moscow, RAO UES of Russia) (IEB)

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

14-1-0-0 Thermodynamic analysis of basic energy generation processes in alternative energy

14-2-0-0 Exergetic analysis of basic energy generation processes in alternative energy



VII. ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY



15. Basic problems of energy and renewable energy

15-1-0-0 Electric energy storage

15-2-0-0 Superconductive materials. Superconductivity. Superconductivity of energy

15-3-0-0 New cycles and schemes for thermotransformers

15-4-0-0 Problems of megapolise illumination





16. Application of helium and special materials in vehicles

Yu.A. Ryjov, Acad. RAS (Russia, Moscow, International Univ. of Engineering) (SEB)

16-1-0-0 Airships to transfer large-sized cargoes

16-2-0-0 Airships to control states of emergency in megapolises: car inspection, fire safety, terrorism combat, technical and ecological state control of industrial buildings and structures. Energy control (heat leak control in buildings on a city's scale)

16-3-0-0 Fire fighting airships, counteracting, and police airships



17. Energy and ecology

O.L. Figovsky (Israel, Israel Research Center Polymate) (IEB)

M.V. Vorobiova (Russia, Moscow, GIREDMET) (IEB)

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

17-1-0-0 Greenhouse gas effect

17-2-0-0 Ecological problems of industrial megapolises

17-3-0-0 Ecology of air atmosphere and space

17-4-0-0 Ecology of water resources

17-5-0-0 Problems of unhealthy atmospheric emissions by heat-electric generating plants

17-6-0-0 Problems of ground pollution by energy carriers

17-7-0-0 Ecological tourism and ecological resorts

17-8-0-0 Problems of factory and domestic waste utilization



18. Energy efficiency methods and facilities for aggressive gas mixture separation and purification

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

M.A. Kazaryan (Russia, Moscow, P.N. Lebedev FIAN) (IEB)

A.A. Bobrova (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF)



19. Ecology and power resources of deserts



20. Water, its properties. Water preparation, application



21. Vibration and acoustic effects of energy facilities on the environment



VIII. LEGISLATIVE BASIS, MASS MEDIA, STATE SUPPORT



22. Legislative basis

P.B. Shelishch (Russia, Moscow, RF State Duma, President of National Association of Hydrogen Energy) (IEAB)

22-1-0-0 Legislation basis for renewable energy in Russia

22-2-0-0 Legislation assurance for innovation development of hydrogen energy

22-3-0-0 Legislation basis for renewable energy in CIS

22-4-0-0 Legislation basis for ecology



IX. PERSONNEL MANAGEMENT AND EDUCATION



23. Education and scientific research centres

B.F. Reutov (Russia, Moscow, Federal Agency for Education and Sciences of RF) (IEB)

A.V. Chuvikovskiy (Russia, Sarov, RFNC-VNIIEF) (IEB)

Yu.P. Shcherbak (Russia, Sarov, Sarov Physicotechnical Institute) (IEB)

J.-P. Contzen (Belgium, von Karman Institute for Fluid Dynamics) (IEB)

23-1-0-0 Educational activities in the field of alternative energy and ecology

23-1-1-0 Educational activity within school program

23-1-2-0 Educational activity in institutes of higher education

23-2-0-0 Hydrogen trading estates and science and research cities

23-3-0-0 Young people in alternative energy and ecology science and technology



X. ECONOMIC ASPECTS OF AEE



24. Economical aspects

24-1-0-0 Investment attractiveness of various countries and companies in renewable energy

24-2-0-0 Resources of conventional energy sources in exporting countries and world resources

24-3-0-0 National scientific and technological programmes of the development of hydrogen economy

24-4-0-0 Economical analysis in renewable energy

V.A. Khusnutdinov (Russia, Moscow, RAO UES of Russia) (IEB)

24-5-0-0 Business-planning in renewable energy



XI. INNOVATION SOLUTIONS, TECHNOLOGIES, FACILITIES AND THEIR INNOVATION



25. Nanotechnology for renewable energy

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

V.V. Kursheva (Russia, Sarov, STC "TATA")

O.N. Efimov (Russia, Sarov, STC "TATA")

25-1-0-0 nanotechnology in the metal oxide synthesis and solid oxide fuel cells production

25-2-0-0 Nanotechnology in cell framework manufacturing for medical purposes

25-3-0-0 Radiation-chemical nanotechnology in production of new types fluoropolymer composite materials



26. Innovative solutions in alternative energy and ecology

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")



27. Information technologies (IT)



XII. ENVIRONMENTAL VEHICLES



28. Cryogenic and pneumatic vehicles

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

28-1-0-0 Cryogenic nitrogen transport

28-2-0-0 Inert gas-based cryogenic vehicles for hazardous structures: fire engines, air port auxiliary vehicles, fuel and lubricant storage, vehicles in dangerously explosive chemical production

28-3-0-0 Pneumatic vehicles



29. On-board energy accumulators

29-1-0-0 Thermal energy accumulators

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

29-1-1-0 Temperature above 273 K

29-1-2-0 Temperature below 273 K

29-1-3-0 Temperature below 77 K

29-2-0-0 Flywheel energy accumulators

29-3-0-0 Electrical energy accumulators

29-4-0-0 Spring energy accumulators

29-5-0-0 Compressed-air energy accumulators

29-6-0-0 Chemical energy accumulators



30. Multi mode vehicles

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")

O.B. Baklitskaya (Russia, Sarov, STC "TATA")

M.A. Kazaryan (Russia, Sarov, STC "TATA")



31. External and onboard vehicle energy recovery systems

A.L. Gusev (Russia, Sarov, STC "TATA")



32. Lithium-ion current sources and supercapacitor



XIII. RECOVERY TECHNIQUES FOR AEE



33. Juvenile hydrogen in geotectonics and geochemistry processes

S.V. Digonskiy (Russia, Ekaterinburg, FGUP "Urangeo-razvedka") (IEB)

V.L. Syvortkin (Russia, Moscow, M. V. Lomonosov MSU) (IEB)

33-1-0-0 Role of hydrogen in chemical composition of the universe

33-2-0-0 Diving forces in the evolution of Earth and planets

33-3-0-0 Hydrogen in the Earth's core

33-4-0-0 Geology and geochemistry of natural gases in deep fault areas

33-5-0-0 Transport of juvenile hydrogen through the Earth stratum and formation of electrically charged zones

33-6-0-0 Natural synthesis of carbon-based substances

33-7-0-0 Deep degasifying of the Earth, global disasters and anomalous phenomena



XIV. CATALYSIS FOR AEE



34. Catalysis for renewable energy

Z.R. Ismagilov (Russia, Novosibirsk, Boreskov Institute of Catalysis) (IEB)

S.M. Aldoshin, Acad. RAS (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (SEB)

V.N. Parmon, Acad. RAS (Russia, Novosibirsk, Boreskov Institute of Catalysis of SD RAS) (SEB)

V.A. Kirillov (Russia, Novosibirsk, Boreskov Institute of Catalysis of SD RAS) (IEB)

O.N. Efimov (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS) (IEB)

N.N. Vershinin (Russia, Chernogolovka, IPCP RAS)

34-1-0-0 Catalytic methods for synthesis of alternative fuel

34-2-0-0 Catalysis in combined schemes «energy generation and production of useful products from natural gas»

34-3-0-0 Catalysis in generation of working fluid in gas turbines as an effective alternative flare generation method

34-4-0-0 Catalysis of fuel cells

34-5-0-0 Catalysis in processes of production of synthesis gas and hydrogen

34-6-0-0 Catalytic methods of hydrogen treatment

34-7-0-0 Catalysis in treating of power reactor waste gases

34-8-0-0 Catalysis in process water treatment systems

34-9-0-0 Photocatalytic and electrocatalytic methods for hydrogen production

34-10-0-0 Development and study of material properties to form catalytic layers in fuel cells

34-11-0-0 On mechanism of catalytic action. Effect of metal nature and degree of oxidation thereof on catalytic activity

34-12-0-0 Nanocomposites for application as catalysts. Effect of dimension factor on catalytic activity

34-13-0-0 Alternative catalysts with no platinum

34-14-0-0 Problems of catalyst poisoning

34-15-0-0 Catalyst carriers: design, synthesis, and properties

A. Ya. Vul' (Russia, St. Petersburg, Ioffe Institute)

34-16-0-0 Catalytic layers for fuel cells in planar design

34-17-0-0 Sol-gel process for production of catalysts and catalyst carriers

34-18-0-0 Catalytic conversion of fuel and technologies in the process of membrane production of hydrogen fuel compositions and ultra-pure hydrogen



XV. ENERGY SAVING



35. Energy-saving technologies, materials, systems, and instruments

A.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)





XVI. PROBLEMS OF OIL-AND-GAS COMPLEX



36. Problems of oil, gas, and coal industry

А.Л. Гусев (Россия, Саров, НТЦ «ТАТА»)

36-1-0-0 Problem definition for scientists and engineers to form a Task Order for research and R&D works taking into account ecological aspect



37. Oil and gas pipelines and ecology



XVII. OPTICAL PHENOMENA AND FACILITIES



38. Optical phenomena and facilities



XVIII. GAS-TURBINE TECHNOLOGIES



39. Gas-turbine technologies



XIX. ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS FACTORIES



XX. ISSUES OF AGRICULTURE

40-1-0-0 Environmental technology manufacturing of wood products without the synthetic resin binder



XXI. EARTH SCIENCES



XXII. INFORMATION FOR AEE



41. Information

A.I. Salikov (Russia, Moscow, CNIIATOMINFORM) (IEAB)
E.M. Tararava (Russia, Moscow, CNIIATOMINFORM) (IEAB)
E.A. Goodilin, Member Corresponding RAS (Russia, Moscow, FMS MSU) (SEB)
I.V. Lobanova (Russia, Sarov, STC "TATA")

41-1-0-0 Review of periodicals

41-2-0-0 Review of leading internet-resources

41-3-0-0 Prominent scientists' biographies

41-4-0-0 Scientific funds and scientific projects

41-5-0-0 International scientific conferences

41-6-0-0 Advertising matters of investment companies and manufacturers

41-7-0-0 Review of new scientific books

41-8-0-0 Intellectual property

41-9-0-0 Encyclopedia of renewable energy. Terms and definitions

41-10-0-0 Opinions, letters in publishing office, short articles

41-11-0-0 Messages of members of Scientific editorial board

41-12-0-0 Energetic companies

41-13-00 News of Editorial board

41-14-0-0 Scientific organizations

41-15-0-0 News

SEB — Scientific Editorial Board

IEB — International Editorial Board

IEAB — International Editorial Advisory Board

EB — Experts Board

IRB — International Reviewers Board

ПОДПИСКА НА РОССИЙСКИЕ НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ

eLIBRARY.RU

Научная Электронная Библиотека продолжает кампанию по подписке на отечественную научную периодику в электронном формате на 2015 г. Полнотекстовая коллекция включает журналы по всем отраслям современного знания. Всего на платформе eLIBRARY.RU сейчас размещено более 14 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2500 российских научно-технических журналов, в том числе более 1300 журналов в открытом доступе.

Десятилетиями научные организации, вузы и библиотеки оформляли подписку на печатные версии этих журналов, а теперь они стали доступны в электронном виде на платформе eLIBRARY.RU:

Российские журналы на платформе eLIBRARY.RU представлены в виде нескольких коллекций:

- Журналы издательства НАУКА • Российские журналы на eLIBRARY.RU •
- Журналы Дальневосточного отделения РАН •
- Журналы Самарского государственного технического университета •
- Реферативные журналы ВИНТИ • Реферативные журналы ИНИОН
- Реферативные журналы ЦНСХБ •

Полный перечень подписных журналов представлен в Каталоге 2015 г.

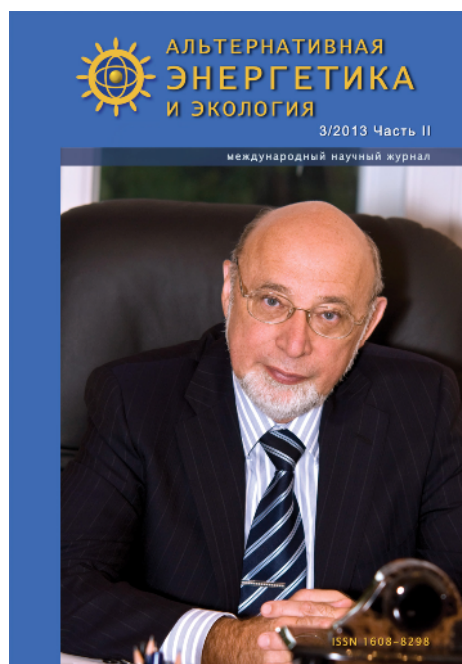
Оформить годовую подписку на текущие и архивные выпуски журналов, приобрести отдельные номера изданий могут частные лица и организации любой формы собственности и вида деятельности – университеты, институты РАН и других академий, отраслевые НИИ и научные центры, библиотеки, государственные органы и коммерческие структуры. Российские журналы доступны теперь в электронном виде не только отечественным, но и зарубежным подписчикам. Научная Электронная Библиотека работает со всеми, кого интересует научная периодика.

Для того чтобы получить доступ к подписным изданиям, необходимо зарегистрироваться на сервере eLIBRARY.RU и подписать Лицензионное соглашение, которое регламентирует порядок и правила работы и использования электронных ресурсов.

Заявки на подписку, вопросы, комментарии направляйте в отдел маркетинга и продаж

Тел.: 7 (495) 935 0101 Факс: 7 (495) 935 0002
Email: sales@elibrary.ru





ПОДПИСКА – 2015

на январь-июнь

по Объединенному каталогу

«Пресса России»

На почте с октября 2014 г. проводится

подписная кампания на

Международный научный журнал

«Альтернативная энергетика

и экология»

по Объединенному каталогу Пресса России

«ПОДПИСКА-2015, первое полугодие»

индекс: **41935**

Условия оформления подписки

(аннотация, индексы, стоимость)

вы найдете в I томе каталога

ТРЕБУЙТЕ ОБЪЕДИНЕННЫЙ КАТАЛОГ

НА ПОЧТЕ!

Контактный номер телефона специалиста

по распространению (495) 661-20-30





ПОДПИСКА-2015

Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»

ISJAEE

Уважаемые коллеги! Продолжается подписка на первое полугодие 2015 г.

Наименование:

Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»
Индекс издания: ISSN1608-8298
Периодичность: выходит 2 раза в месяц
Объем издания (страниц): 200–270
Вид рассылки: адресный
Официальный сайт:
<http://isjaee.hydrogen.ru>
Подписка: через редакцию
или по каталогам: Роспечать,
МК-Периодика, Интерпочта и др.

Уважаемые читатели!

Вы можете подписаться на Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» на 2015 год, заполнив извещение (форма ПД-4) и перечислив на счет НТЦ «ТАТА» сумму в соответствии с таблицами 1 и 2. Копию корешка извещения, пожалуйста, направьте по адресу:

НТЦ «ТАТА»

607183, Нижегородская обл., г. Саров, а/я 687

Генеральному директору А.Л.Гусеву

Пожалуйста, не забудьте в сопроводительном письме указать почтовый адрес получателя подписки.

Оплата осуществляется перечислением денежной суммы на расчетный счет. Юридическим лицам для получения счета необходимо направить запрос по электронной почте info@hydrogen.ru или по факсу (83130) 6-31-07 с указанием реквизитов организации.

Извещение		Форма ПД-4
Кассир		ООО НТЦ «ТАТА» (наименование получателя платежа) 5254022656 / 525401001 (ИНН получателя платежа) N 40702810900000001679 (номер счета получателя платежа) в ОАО «АКБ Саровбизнесбанк» г. Саров (наименование банка и банковские реквизиты) к/с 30101810200000000721 042204721 БИК
		(*наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. ____ коп. Платательщик (подпись) _____
Квитанция		ООО НТЦ «ТАТА» (наименование получателя платежа) 5254022656/525401001 (ИНН получателя платежа) N 40702810900000001679 (номер счета получателя платежа) в ОАО «АКБ Саровбизнесбанк» г. Саров (наименование банка и банковские реквизиты) к/с 30101810200000000721 042204721 БИК
		(*наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. ____ коп. Платательщик (подпись) _____

*Внимание! В графе извещения «Наименование платежа» просьба указать Ф.И.О., почтовый адрес получателя, порядковый номер и год выпуска журнала(ов), например: Иванов И.И., 197198, Санкт-Петербург, пр. Добролюбова, 67-14, № 1-6 за 2004 г., или № 4 за 2002 г.





ПОДПИСКА-2015

Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»

ISJAEE

Продолжается подписка на «ЗОЛОТУЮ КОЛЛЕКЦИЮ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»
- 160-томник ISJAEE

Наименование:

Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»

Индекс издания: ISSN1608-8298

Периодичность: выходит 2 раза в месяц

Объем издания (страниц): 200–270

Вид рассылки: адресный

Официальный сайт:

<http://isjaee.hydrogen.ru>

Подписка: через редакцию

или по каталогам: Роспечать,

МК-Периодика, Интерпочта и др.

Уважаемые читатели!

Вы можете подписаться на «Золотую коллекцию», заполнив извещение (форма ПД-4) и перечислив на счет НТЦ «ТАТА» 42 000 руб. Копию корешка извещения, пожалуйста, направьте по адресу:

НТЦ «ТАТА»

607183, Нижегородская обл., г. Саров, а/я 687

Генеральному директору А.Л.Гусеву

Пожалуйста, не забудьте в сопроводительном письме указать почтовый адрес получателя подписки.

Оплата осуществляется перечислением денежной суммы на расчетный счет. Юридическим лицам для получения счета необходимо направить запрос по электронной почте info@hydrogen.ru или по факсу (83130) 6-31-07 с указанием реквизитов организации.

Извещение		Форма ПД-4
		ООО НТЦ «ТАТА» (наименование получателя платежа) 5254022656 / 525401001 (ИНН получателя платежа) N 40702810900000001679 (номер счета получателя платежа) В ОАО «АКБ Саровбизнесбанк» г. Саров (наименование банка и банковские реквизиты) к/с30101810200000000721 042204721 БИК
	Кассир	(*наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа: 42_000 руб. ____ коп. Плательщик (подпись) _____
		ООО НТЦ «ТАТА» (наименование получателя платежа) 5254022656/525401001 (ИНН получателя платежа) N 40702810900000001679 (номер счета получателя платежа) В ОАО «АКБ Саровбизнесбанк» г. Саров (наименование банка и банковские реквизиты) к/с30101810200000000721 042204721 БИК
	Кассир	(*наименование платежа) Дата _____ Сумма платежа: 42_000 руб. ____ коп. Плательщик (подпись) _____

*Внимание! В графе извещения «Наименование платежа» просьба указать Ф.И.О., почтовый адрес получателя, «Золотая коллекция», например: Иванов И.И., 197198, Санкт-Петербург, пр. Добролюбова, «Золотая коллекция».



Стоимость подписки для различных категорий подписчиков на 2015 год

Категория подписчиков	Цена, руб.	
	за полугодие	за год
Аспиранты	5000	10000
Пенсионеры	6000	12000
Физические лица	7500	15000
Малые предприятия	9000	18000
Вузы	10000	20000
Научно-исследовательские организации	12000	24000
Российские научные центры	12500	25000
Муниципальные библиотеки	13000	26000
Национальные библиотеки	14000	28000

Информация о плательщике: _____ (Ф.И.О., адрес плательщика) _____ (ИНН налогоплательщика) N _____ (номер лицевого счета (код) плательщика)	
Информация о плательщике: _____ (Ф.И.О., адрес плательщика) _____ (ИНН налогоплательщика) N _____ (номер лицевого счета (код) плательщика)	

В редакции журнала можно оформить подписку на любой номер, или полугодие, или коллекцию ISJAEE

ВНИМАНИЕ! По этой квитанции Вы можете оплатить как годовую подписку, так и отдельные номера нашего журнала за 2002–2015 гг.





SUBSCRIPTION-2015

International Scientific Journal for
Alternative Energy and Ecology

ISJAE

Dear Colleagues! Subscription for the year 2015 is available

Issue: International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAE)

ISSN 1608-8298

Periodicity: 2 times per month

Issue volume (pages): 200–270

Distribution: Address

Official site: <http://isjaee.hydrogen.ru>

Subscription: via editorial board and catalogue

Table 3

Subscription	Physical person	Juridical person	Member of International Association for Hydrogen energy	Member of Editorial board of ISJAE
Quarter	\$90	\$150	\$85	\$80
Half year	\$180	\$350	\$175	\$160
Annual	\$360	\$700	\$350	\$320

To have an account, juridical persons are to send order by e-mail to info@hydrogen.ru or by fax (83130) 6-31-07 mentioning the institution address.



ORDER FORM



To: Scientific Technical Centre «TATA»
P. O. Box 687
Sarov, Nizhnii Novgorod region 607183, Russia
Phone/Fax: +7 (83130) 6-31-07
Phone: +7 (83130) 9-74-72
E-mail: gusev@hydrogen.ru



Please, send me _____ copy/copies of “International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology”, ISSN 1608-8298 (_____ issues, 20__ year, _____ \$ (please, see Table 1), postage included)

Payments options

Our Bank details:

Beneficiary Name:	STC "Tata" LC INN5254022656
Beneficiary Address:	SAROV, RUSSIA
Beneficiary Tel:	+7 8313063107
Beneficiary Account Number:	ACC 40702840600000001680
Bank name	SAROVBUSINESSBANK
Bank Address:	SAROV, RUSSIA
Bank ABA:	SWIFT: SARORU2SXXX
Intermediary Bank Name:	DEUTSCHE BANK TRUST COMPANY AMERICAS SWIFT: BKTRUS33 METALLINVESTBANK SWIFT: SCBMRUMM
Intermediary Bank Address:	NEW YORK, USA,
Intermediary Bank ABA:	04457374

Details of payment: «International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology»
Name _____

Organization _____

Mailing Address _____

Number Building _____ Street _____

City _____ State _____

Postal code _____ Country _____

E-mail _____ Phone _____

Fax _____

Signed _____ Date _____





SUBSCRIPTION TO

Golden Collection of Hydrogen Energy

ISJAEE

Dear Colleagues! Subscription to **Golden Collection of Hydrogen Energy** is now available! The **Golden Collection of Hydrogen Energy** consists of 160 volumes of International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology

Issue: International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAEE)

ISSN 1608-8298

Number of volumes: 160

Official site: <http://isjaee.hydrogen.ru>

Distribution: Address

Subscription: via editorial board and catalogue Table 4

Order	Physical person	Juridical person	Member of International Association for Hydrogen energy	Member of Editorial board of ISJAEE
Golden Collection of Hydrogen Energy	800 USD	1000 USD	900 USD	900 USD

To have an account, juridical persons are to send order by e-mail to gusev@hydrogen.ru or by fax (83130) 6-31-07 mentioning the institution address.



ORDER FORM



Please, send me Golden Collection of Hydrogen Energy of International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology, ISSN 1608-8298 (160 volumes, _____ USD (please, see Table 4), postage included)

Payments options

I've arranged a bank transfer to:

STC «TATA» Limited

ACC: 40702840200001001681

BEN. BANK: SAROVBUSINESSBANK
SAROV, RUSSIA

CORR. ACC USD: 30109840300000000142

CORRESP. BANK: ALFA-BANK,

MOSCOW, RUSSIA, SWIFT: ALFARUMM

CORR. ACC USD: 400927098 with «CHASE MANHATTAN BANK», NEW YORK, N.Y.10004, USA. SWIFT: CHASUS33

Details of payment: «Golden Collection of Hydrogen Energy»

Name _____

Organization _____

Mailing Address _____

Number Building _____ Street _____

City _____ State _____

Postal code _____ Country _____

E-mail _____ Phone _____

Fax _____

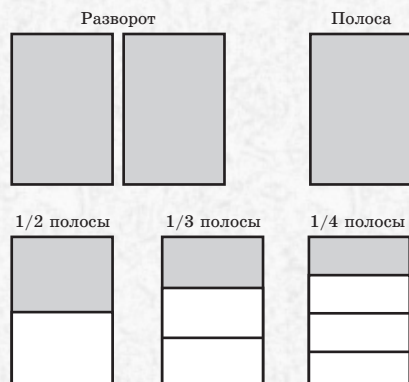
Signed _____ Date _____



РЕКЛАМА В МЕЖДУНАРОДНОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ»

Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» приглашает научные институты, организации и промышленные предприятия разместить информацию о конференциях, выставках, разрабатываемой и выпускаемой продукции в области альтернативной энергетики и экологии.

Площади рекламного модуля



Требования к макетам рекламных модулей, изготовленных заказчиком

Макет рекламного модуля должен иметь размер, соответствующий размеру печатного оттиска. Форматы макетов: растровый — TIFF (см. требования), векторный — Corel Draw (см. требования). Использование редактора Microsoft Word для проектирования макетов рекламных модулей не допускается.

Допускается предоставление макета модуля (кроме обложки) в формате Adobe PageMaker версий 6.0, 6.5, 7.0. В этом случае должны предоставляться все связанные элементы, а также все используемые шрифты.

Требования к исходным рекламным материалам

Все элементы рекламного модуля (иллюстрации, логотипы, текст и др.) предоставляются в отдельных файлах.

1. Текст

Текст набирается гарнитурой Times New Roman, кегль 14, интервал полутонный. Допускается выделение важной информации полужирным начертанием. Формат Microsoft Word for Windows.

Использование OLE-объектов (графики, слайды презентаций, диаграммы в формате Microsoft Excel, результаты вычислений в математических и иных, в том числе собственных программах) в документах не допускается. Такие объекты присылаются в формате исходной программы и дублируются изображением (см. требования к иллюстрациям).

Использование дополнительных шрифтов (например, логотип выполнен специфической гарнитурой) оговаривается дополнительно. В этом случае предоставляется файл, содержащий начертание букв в формате TTF. Использование PS-шрифтов не допускается.

2. Иллюстрации

Все иллюстрации, находящиеся в рекламном модуле, должны предоставляться в отдельных файлах в форматах TIFF или BMP. Не допускается использование многослойных изображений. Черно-белые изображения должны быть в модели Grayscale. Цветные (обложка) — в модели CMYK. Все ч/б растровые изображения должны иметь разрешение 200 dpi, цветные — 250–400 dpi.

Для векторных изображений предпочтительным является использование формата Corel Draw (*.cdr) до версии 12.0 включительно.

Все встроенные эффекты (линзы, текстурные заливки, тени и т.д.) должны быть переведены в растровое изображение (bitmap). Векторные эффекты (Extrude, Envelope, Contour, Add Perspective, Blend, Distortion, Artistic media) должны быть преобразованы в кривые. Все текстовые объекты должны быть переведены в кривые. Размещение растровых рисунков в документе Corel Draw не допускается.

Стоимость размещения рекламных модулей

Объем рекламного модуля	Технические параметры	Цена публикации в одном номере (руб.)
Обложка (полноцветная)	285x205 мм	300 000
2-я или 3-я страницы обложки (полноцветная)	285x205 мм	25 000
Полный разворот на две полосы*	257x336 мм	10 000
Полная полоса 1/1*	257x168 мм	5 000
1/2 Полосы*	128x168 мм	5 000
1/3 Полосы*	85x168 мм	2 000
1/4 Полосы*	64x168 мм	1 000
СИСТЕМА СКИДОК		
При публикации в 2-3 номерах		10%
При публикации в 4-6 номерах		15%
При публикации в 7-9 номерах		20%
При публикации в 10-12 номерах		50%

Для заказа рекламной площади и получения счета необходимо заполнить форму заявки и отправить ее по адресу gusev@hydrogen.ru или по факсу (83130) 6-31-07.

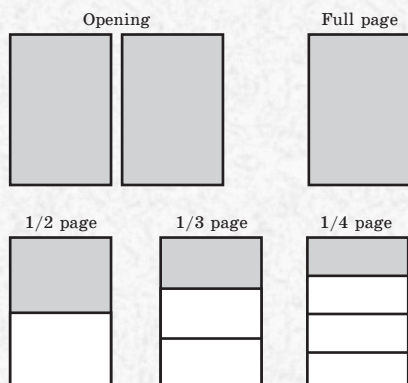
Редакция журнала оставляет за собой право отбора поступивших рекламных объявлений.



ADVERTISEMENT IN INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL FOR ALTERNATIVE ENERGY AND ECOLOGY

The International scientific journal "Alternative energy and economy" invites scientific institutes, organizations and industrial enterprises to place advertisements on conferences, exhibitions, designed and production products in the field of alternative energy and ecology.

Spaces for advertisement module



General information on lay-outs of advertisement modules fabricated by a customer

The lay-out of an advertisement module is to have the dimension in accordance with that of a print. Lay-out formats: raster — TIFF (see General information), vector — Corel Draw (see General information). The use of Microsoft Word editor to design lay-outs of advertisement modules is not allowed.

The module lay-out (except the cover) in the format of 6.0, 6.5, 7.0 Adobe Pagemaker versions is allowed to be provided. In this case, all combined elements, and also all available fonts that are not included in the Microsoft Windows structure are to be provided.

Information on original advertisements

All elements of the advertisement module (illustrations, symbols, text, etc.) have to be put in individual files.

1. Text

Text is has to be composed by Times New Roman types, font 14, print interval: one and a half. Important information can be printed in italics. Format — Microsoft Word for Windows.

OLE-objects (graphs, presentation slides, diagrams in Microsoft Excel format, results of computations in mathematical and others including own programmes) are not allowed in documents. The objects as such are required to be sent in original programme format, and are copied by illustrations (see General information on illustrations).

The use of additional fonts (for example, a symbol is given by a specific type) is additionally specified. In this case, a file containing letter design in TTF format. PS-fonts is not allowed.

2. Illustrations

All illustrations available in the advertisement module are to be displayed in TIFF or BMP formats. Multilayer displays are not allowed. Black-and white displays are to be used in Grayscale model. Coloured displays (cover) are in CMYK model. All black-and-white raster displays are to be of resolution of 200 dpi, colour — of 250–400 dpi.

The use of Corel Draw (*.cdr) format to 12 version inclusive is considered to be advantageous for vector display.

All incorporated effects (lenses, texture fillings, shadows, etc.) are to be converted to raster display (bitmap). Vector effects (Extrude, Envelope, Contour, Add Perspective, Blend, Distortion, Artistic media) are to be transformed to curves. All text objects are to be converted to curves. Raster figures are not allowed to be placed in Corel Draw document.

Advertisement space price

Advertisement module space	Technical parameters	Publication price in one issue (\$US)
1 st page of the cover (full-coloured)	160x145 mm	10000
Full opening in two pages	257x336 mm	1000
2 nd or 3 ^d pages of the cover (full-coloured)	257x168 mm	300
Full page	128x168 mm	200
1/2 page	85x168 mm	200
1/3 page	64x168 mm	60
1/4 page	64x168 mm	30
Price rebate		
When published in 2-3 issues		5%
When published in 4-6 issues		7%
When published in 7-9 issues		10%
When published in 10-12 issues		15%

To order an advertisement space and make up a bill, please fill in an order form and send it using the following address: gusev@hydrogen.ru or by fax +7 (83130) 6-31-07.

The editorial board reserves the right to choose advertisements entered.





607183, Россия, Нижегородская обл., Саров, а/я 683, 687, НТЦ «ТАТА»
Главному редактору Гусеву Александру Леонидовичу
Тел.: 8 (83130) 63107, 94472, 90708, 91846; факс: 8 (83130) 63107; 90708
E-mail: gusev@hydrogen.ru, <http://isjaee.hydrogen.ru>, <http://www.hydrogen.ru>
Для справок E-mail: info@hydrogen.ru

To Alexander L. Gusev, Editor-in-Chief
Scientific Technical Centre "TATA", P.O.B. 683 or 687, Sarov, Nizhni Novgorod region, 607183, Russia
Phone: +7 (83130) 63107, 94472; fax: +7 (83130) 63107; 90708
E-mail: gusev@hydrogen.ru, <http://isjaee.hydrogen.ru>, <http://www.hydrogen.ru>
Information: E-mail: info@hydrogen.ru

*Международный научный журнал
«Альтернативная энергетика и экология»*
Подписано в печать 15.04.2015 г.
Формат 60×84/8 Тираж 2000 экз.
Цена договорная

*Журнал включен в каталог «Роспечать» (индекс 10337 «Альтернативная энергетика и экология») и
Объединенный каталог «Пресса России. Российские
и зарубежные газеты и журналы» (индекс 41935
«Альтернативная энергетика и экология»).*

