

Ministry of Education and Science of Ukraine
Kiev National University of Construction and Architecture

**ENERGY-EFFICIENCY
IN CIVIL ENGINEERING
AND ARCHITECTURE**

Scientific and technical journal

Issue No. 9

KYIV 2017

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва і архітектури

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
В БУДІВНИЦТВІ
ТА АРХІТЕКТУРІ**

Науково-технічний збірник

Випуск № 9

КИЇВ 2017

Scientific and technical journal “Energy-efficiency in civil engineering and architecture”. Chief editor P. Kulikov. K. : KNUCA, 2017. Issue No. 9. 280 p.

ENG / Arttricles is devoted to the investigation of various aspects of the complex implementation of save-energy principles in the civil engineering and architectural objects. Collection is intended for researchers, designers, high school teachers, post-graduate students etc.

Науково-технічний збірник “Енергоефективність в будівництві та архітектурі”. Відповідальний редактор П. М. Куліков. К. : КНУБА, 2017. Випуск 9. 280 с.

UKR / В збірнику розміщено статті, присвячені різним аспектам комплексного впровадження принципів енергозощадження в об'єктах будівництва та архітектури. Збірник розрахований на працівників науково-дослідних і проектних організацій, викладачів, аспірантів та докторантів.

Научно-технический сборник “Энергоэффективность в строительстве и архитектуре”. Ответственный редактор П. М. Куликов. К. : КНУСА, 2017. Выпуск 9. 280 с.

RUS / В сборнике размещены статьи, посвященные различным аспектам комплексного внедрения принципов энергосбережения в объектах строительства и архитектуры. Сборник рассчитан на работников научно-исследовательских и проектных организаций, преподавателей, аспирантов и докторантов.

Editorial board:

P. Kulikov. (chief editor),
V. Ploskyi (deputy editor),
S. Kozhedub (managing editor),
V. Skochko (technical editor),
V. Bazhenov,
P. Glamazdin,
V. Dovgaliuk,
T. Kashchenko,
V. Korbut,
A. Kravchuk,
E. Malkin,
O. Panko,
O. Pidgornyi,
O. Pryimak,
V. Sednin,
O. Sergeychuk,
V. Sharapov,
O. Sleptsov,
G. Sobchuk,
V. Tovbych.

Редакційна колегія:

Куліков П. М. (відп. редактор),
Плоский В. О. (заступник відп. редактора),
Кожедуб С. А. (відп. секретар),
Скочко В. І. (технічний редактор),
Баженов В. А.,
Гламаздин П. М.,
Довгалоук В. Б.,
Кащенко Т. О.,
Корбут В. П.,
Кравчук А. М.,
Малкін Е. С.,
Панько О. М.,
Підгорний О. Л.,
Приймак О. В.,
Седнін В. О.,
Сергейчук О. В.,
Слепцов О. С.,
Собчук Г.,
Товбич В. В.,
Шарапов В. И.

Recommended for publication
by the Academic Council of Kyiv National
University of Construction and Architecture,
Protocol No. 53 of 31.03.2017

Рекомендовано до видання
вченою радою Київського національного
університету будівництва і архітектури,
протокол № 53 від 31.03.2017 року

Typeset editor: A. Heher
Cover design: O. Pronevych
Linguistic consultant: I. Ermakovych

Редактор набору: Гегер А. Д.
Дизайн обкладинки: Проневич О. В.
Лінгвістичний консультант: Єрмакович І. А.

Editorial Office address: off. 419, KNUCA, Povitroflotskyi ave., 31, Kyiv, Ukraine, 03037,
editorial phone: (044) 244-96-37

Адреса редакції: к. 419, КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, м. Київ, Україна, 03037,
телефон редакції: (044) 244-96-37

Scientific edition / Наукове фахове видання
ISSN 2310-0516

© Kyiv national university of construction and architecture
© Київський національний університет будівництва та архітектури