

ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

INSTITUTE FOR SAFETY PROBLEMS OF NUCLEAR POWER PLANTS
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

***ПРОБЛЕМИ
БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ
І ЧОРНОБИЛЯ***

***PROBLEMS
OF NUCLEAR POWER PLANTS' SAFETY
AND OF CHORNOBYL***

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК

Заснований у 2004 р.

Випуск 23

Чорнобиль 2014

This scientific digest of the Institute for safety problems of NPPs of Ukraine's NAS "Problems of nuclear plants' safety and of Chernobyl" presents the publications on the problems of nuclear power engineering, NPP safe operation, extension of NPP units operation life and NPP decommission, radioactive waste management, environmental impact of radioactive-hazardous objects, radiobiology and radioecology, radiation material sciences, instrumentation and methods of experiments, problems of overcoming heavy technogenic accidents' consequences.

The digest includes the articles covering the results of completed theoretical and experimental researches, which are of interest for the research engineers, post-graduate students, engineers as well as the higher school students.

Articles are admitted for the publication in Ukrainian, Russian and English.

Засновник і видавець Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України
Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 9267 від 18.10.2004 р.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Ключников О. О.	<i>головний редактор,</i> академік НАН України
Бар'яхтар В. Г.	академік НАН України
Булавін А. А.	академік НАН України
Вишневецький І. М.	академік НАН України
Стогній Б. С.	академік НАН України
Гаргер Є. К.	д.ф.-м.н.
Канченко В. А.	д.т.н.
Меленевський О. Е.	д.ф.-м.н.
Носовський А. В.	д.т.н.
Павлович В. М.	д.т.н.
Перевозников О. М.	д.т.н.
Прістер Б. С.	д.б.н.
Федоренко Г. М.	д.т.н.
Чеснокова Т. Д.	к.ф.-м.н.
Щербін В. М.	<i>заступник головного редактора,</i> к.ф.-м.н.
Троян Л. М.	<i>відповідальний секретар</i>

EDITORIAL BOARD

Kliuchnykov O. O.	<i>Editor-in-Chief,</i> Member of NAS Ukraine
Barjakhtar V. G.	Member of NAS Ukraine
Bulavin A. A.	Member of NAS Ukraine
Vyshnevskiy I. M.	Member of NAS Ukraine
Stognyi B. S.	Member of NAS Ukraine
Garger E. K.	Dr. Sc., Professor
Kanckenko V. A.	Dr. Sc., Professor
Melenevskiy O. E.	Dr. Sc., Professor
Nosovskyi A. V.	Dr. Sc., Professor
Pavlovich V. M.	Dr. Sc., Professor
Perevornikov O. M.	Dr. Sc., Professor
Prister B. S.	Dr. Sc., Professor
Fedorenko G. M.	Dr. Sc., Professor
Chesnokova T. D.	PhD.
Shcherbin V. M.	<i>Deputy Editor-in-Chief,</i> PhD.
Troyan L. M.	<i>Executive secretary</i>

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Kliuchnykov O. O.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Barjakhtar V. G.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv(Ukraine)
Vyshnevskiy I. M.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Stognyi B. S.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Kukhar V. P.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Strelko V. V.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Shydlovskiy A. K.	Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Fialko N. M.	Corresponding Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Babak V. P.	Corresponding Member of NAS of Ukraine, Kyiv (Ukraine)
Velikhov E. P.	Member of Russian AS (Russia)
Bol'shov L. A.	Member of Russian AS (Russia)
Borovoy O. O.	Doctor (phys.-mat), Professor (Russia)
Tzarevich Yury	Professor, honorary Member of NAS of Ukraine (Canada)
Dgakiv Roman	Professor, honorary Member of NAS of Ukraine (USA)
Dgardina Dgordgio	Professor, honorary Member of NAS of Ukraine (Italy)
Zikiki Antonio	Professor, honorary Member of NAS of Ukraine (Italy)
Frishman Wilem	Professor, Consalting Engineers LTD, London (UK)
Onda Yuishi	Professor, University of Tsakuba (Japan)
Possi K.	Professor, University of Bolon'a (Italy)
Akira Uchida	Professor, Fukyshima radiation Institute (Japan)
Konishi Satashi	Professor, Kyoto University (Japan)
Nakasuka Shinichi	Professor, University of Tokyo (Japan)

За загальною редакцією *В. М. Щербіна*

*Затверджено до друку вченою радою
Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

Адреса редакції і видавця: ІПБ АЕС НАН України. Київська обл., 07270, м. Чорнобиль, вул. Кірова, 36а
тел. (045-93) 5-17-73, 5-17-38, 5-10-44
факс (045-93) 5-14-34, e-mail: red_izd@ipbaes.org.ua

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Анализ уроков тяжелых аварий на АЭС Fukushima-Daiichi для переоценки безопасности <i>В. И. Скалозубов, И. Л. Козлов, Т. В. Габлая, Т. В. Герасименко, К. В. Скалозубов</i>	5
Фрактальные структуры и перколяция в ядерном реакторе <i>В. В. Рязанов</i>	13
Гидродинамическая модель возможного затопления промплощадки Запорожской АЭС при совместном воздействии запроектного землетрясения и смерча в пруде-охладителе <i>В. И. Скалозубов, И. Л. Козлов, Т. В. Габлая, Т. В. Герасименко</i>	22
Сварочно-ремонтные работы на АЭС с применением технологии механизированной подводной сварки высоколегированных коррозионноустойчивых сталей типа 18-10 <i>Н. Ю. Каховский, С. Ю. Максимов, Г. В. Фадеева</i>	26

ПРОБЛЕМИ ЧОРНОБИЛЯ

Анализ возможных путей обращения с топливосодержащими материалами после завершения строительства нового безопасного конфайнмента <i>В. Г. Батий, В. Н. Щербин, А. В. Шулепникова</i>	32
Результаты исследований аэрозольных фильтров, экспонированных до, во время и после разрушения крыши машинного зала 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС <i>В. К. Шинкаренко, В. А. Каптур, Г. Г. Скоряк</i>	45
Физико-химические характеристики аэрозоля 30-километровой зоны ЧАЭС в 1986 - 2013 гг. <i>Е. К. Гаргер, В. А. Каптур, Г. Г. Скоряк, В. К. Шинкаренко</i>	54
Объемное распределение полей гамма-излучения в зоне центрального зала 4-го энергоблока ЧАЭС <i>В. Г. Батий, С. С. Подберезный, А. И. Стоянов</i>	66
Компьютерное моделирование процесса извлечения топливосодержащих материалов с верхних отметок объекта "Укрытие" <i>В. Г. Батий, Д. Н. Романов, С. С. Подберезный, А. И. Стоянов, В. Н. Щербин</i>	74
Назначение пороговых уставок в каналах контроля подкритичности топливосодержащих материалов <i>А. И. Довыдьков, В. А. Краснов, В. Н. Щербин</i>	82
Радиоактивно загрязненная вода в помещениях объекта «Укрытие» <i>А. А. Одинцов, В. Е. Хан, В. А. Краснов, В. Н. Щербин, М. Н. Яковенко</i>	89
Исследование концентрации радионуклидов в топливосодержащих образцах из объекта «Укрытие» <i>Д. М. Бондарьков, М. В. Желтоножская, А. М. Максименко, Н. И. Панасюк</i>	102
Характеристики радиоактивных аэрозолей в помещении 211/2 объекта «Укрытие» в 2012 г. <i>Б. И. Огородников, В. Е. Хан, В. П. Ковальчук</i>	108
Выбор оптимального полупроводникового гамма-детектора при определении содержания радионуклидов чернобыльского генезиса <i>А. К. Калиновский</i>	119
Определение коэффициента фильтрации аллювиальных песков в районе промплощадки ЧАЭС <i>Н. И. Панасюк</i>	124
Спектроскопический метод регистрации ⁹⁰Sr в топливосодержащих материалах <i>М. В. Желтоножская</i>	131
Правила для авторів	137

TABLE OF CONTENTS

SAFETY PROBLEMS OF NUCLEAR POWER PLANTS

Analysis of lessons severe accidents at nuclear power plants Fukushima-Daiichi for translating safety <i>V. I. Skalozubov, I. L. Kozlov, T. V. Gablaia, T. V. Gerasimenko, K. V. Skalozubov</i>	5
Fractal structures and percolation in nuclear reactor <i>V. V. Ryazanov</i>	13
Hydrodynamic model of possible flooding of an industrial platform of the Zaporozhye nuclear power plant at joint impact of a beyond design basis earthquake and a tornado in a pond cooler <i>V. I. Skalozubov, I. L. Kozlov, T. V. Gablaya, T. V. Gerasimenko</i>	22
NPP's welding repair works using technology of mechanized underwater welding of corrosion-resistant steel type of high 18-10 <i>M. Yu. Kakhovskiy, S. Yu. Maksimov, G. V. Fadeeva</i>	26

PROBLEMS OF CHORNOBYL

Analysis of possible ways of the fuel containing materials management after completion of the new safe confinement construction <i>V. G. Batiy, V. M. Scherbin, A. V. Shchulepnikova</i>	32
Results of studies of the aerosol filters exposed before, during and after the destruction of the roof of the machine hall of Chernobyl NPP 4-th block <i>V. K. Shynkarenko, V. A. Kashpur, G. G. Skorjak</i>	45
Physical and chemical characteristics of the aerosol of the 30 km zone of ChNPP in 1986 - 2013 <i>E. K. Garger, V. A. Kashpur, G. G. Skorjak, V. K. Shynkarenko</i>	54
Volume distribution fields of gamma radiation in the area of central hall of the 4th Unit of Chernobyl NPP <i>V. G. Batiy, S. S. Podbereznyi, A. I. Stoyanov</i>	66
Computer simulation of the fuel containing materials removal process from the "Ukryttya" object upper levels <i>V. G. Batiy, D. N. Romanov, S. S. Podbereznyi, A. I. Stoyanov, V. N. Scherbin</i>	74
Principles of threshold setting in fuel-containing materials subcriticality control channels <i>A. I. Dovydkov, V. O. Krasnov, V. M. Shcherbin</i>	82
Radioactive contaminate water in the rooms of object «Ukryttya» <i>O. O. Odintsov, V. E. Khan, V. O. Krasnov, V. M. Shcherbin, M. M. Yakovenko</i>	89
Research of radionuclide concentrations in the fuel-containing samples from «Ukryttya» object <i>D. M. Bondarkov, M. V. Zheltonozhska, A. M. Maksimenko, M. I. Panasyuk</i>	102
Characteristics of radioactive aerosols in premise 211/2 of the object "Ukryttya" in 2012 <i>B. I. Ogorodnikov, V. E. Khan, V. P. Kovalchuk</i>	108
Optimal choice of semiconductor gamma detector for determining radionuclide content genesis of Chernobyl <i>O. K. Kalynovsky</i>	119
Definition of the filtration coefficient in the alluvial sands area of the Chernobyl NPP industrial site <i>M. I. Panasyuk</i>	124
Spectroscopic technique of registration of ⁹⁰Sr in fuel containing materials <i>M. V. Zheltonozhskaya</i>	131
Rules for authors	137

Редпортфель ИПБ АЭС НАН Украины на 2014 г.

Журнал

1. Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – 2014. - Вип. 22. – 132 с. – **Вышел в свет 22.05.14.**
2. Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – 2014. – Вип. 23. – **Формируется к редактированию.**

Монографії

1. Л. А. Булавін, О. О. Ключников, Ю. В. Плевачук та ін. Термодинаміка розплавів. – 2014. – 400 с. – 300 пр. – **У автора на доработке.**
2. Ю. А. Комаров. Развитие риск-ориентированных подходов для повышения безопасности и эффективности эксплуатации АЭС. – 2014. – 296 с. – 300 экз. – **Оформляется для сдачи в типографию.**
3. В. И. Скалозубов, А. А. Ключников, В. В. Ким, Т. В. Габляя. Моделирование аварий с потерей теплоносителя реакторного контура АЭС с ВВЭР. – 2014. – 400 с. – 300 экз. – **У авторов на доработке.**
4. О. О. Ключников, Б. А. Кромплас, А. С. Левицький, Г. М. Федоренко. Методи та засоби підвищення надійності виконавчих механізмів регулювально-запірної арматури трубопроводів АЕС. – 250 с. – **Заявление Г. М. Федоренко о включении монографии в план выпуска на 4-й квартал 2014 р.** (Рукопись в редакцию поступит в сентябре 2014 г.)

Зав. сектором СУС

Л. Н. Троян

02.06.14