

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 25

Чорнобиль 2015

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
Stogniy 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)
Stogniy 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

© Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, 2015

ЗМІСТ

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Проблемы диагностики виброакустической безопасности реакторов ВВЭР (Часть 1) <i>Н. М. Фиалко, И. Г. Шараевский, Л. Б. Зимин, С. В. Бабак, Г. И. Шараевский</i>	5
Розрахунок на статичну міцність, опір крихкому руйнуванню та циклічну тріщиностійкість сталевих трубопроводів АЕС, не важливих для безпеки <i>Т. І. Матченко, Л. Б. Шаміс, Л. Ф. Первушова</i>	15
Актуальные задачи виброакустической диагностики первого контура реакторов ВВЭР <i>Е. И. Шараевская</i>	25
Проблемы совершенствования компьютерных теплогидравлических кодов <i>И. Г. Шараевский, Н. М. Фиалко, А. В. Носовский, Л. Б. Зимин, Г. И. Шараевский</i>	30
Метод адаптации в аварийных режимах «непроектного» ядерного топлива для реакторов типа ВВЭР <i>В. И. Скалозубов, В. А. Тарасов, С. В. Клевцов, С. А. Чернеженко, А. А. Какаев, В. Ю. Кочнева</i>	39
О создании современной системы обращения с жидкими радиоактивными отходами на АЭС Украины. Кондиционирование жидких радиоактивных отходов <i>О. Б. Андронов, В. Н. Безмылов</i>	45
Радиоэкологическое районирование и модель территории для целей мониторинга агросферы после тяжелой аварии на АЭС <i>Б. С. Пристер, Е. К. Гаргер, Н. Н. Талерко, В. Д. Виноградская, Т. Д. Лев</i>	54
Условия возникновения паровых взрывов при авариях в корпусных реакторах <i>В. И. Скалозубов, И. Л. Козлов, С. В. Клевцов</i>	66
Метод адаптации условий возникновения термоакустической неустойчивости теплоносителя в активной зоне «волнового» реактора <i>В. И. Скалозубов, С. И. Клевцов, С. И. Косенко, В. Ю. Кочнева</i>	69
ПРОБЛЕМИ ЧОРНОБИЛЯ	
Предварительная оценка ресурса строительных конструкций нового безопасного конфайнмента <i>Т. И. Матченко, Л. Б. Шаміс, Л. Ф. Первушова</i>	73
Принципові технологічні рішення з вилучення паливовмісних матеріалів із верхніх відміток об'єкта «Укриття» <i>О. В. Балан, В. Г. Батій, С. І. Глебкін, О. С. Лагуненко, С. С. Підберезний, В. М. Рудько, В. М. Щербін</i>	83
Результат порівняльного аналізу «доз – витрат – вигоди» для двох варіантів «раннього» демонтажу нестабільних конструкцій об'єкта «Укриття» <i>В. В. Деренговський, В. М. Рудько, В. О. Говоров</i>	94
Методическое обеспечение измерений плотности потока нейтронов в системе контроля ядерной безопасности объекта «Укрытие» <i>Е. Д. Высотский, Р. Л. Годун, А. А. Дорошенко, В. А. Краснов, А. В. Михайлов, Я. В. Наумчук, А. Е. Передерий, В. П. Силко</i>	102
Нейтронная активность скопленных лавообразных топливосодержащих материалов на 4-м блоке ЧАЭС <i>Е. Д. Высотский, Р. Л. Годун</i>	108
Анализ задач контроля ядерной безопасности объекта «Укрытие» <i>А. И. Довыдьков, В. А. Краснов, В. Н. Щербин</i>	115
Характеристики радиоактивных аэрозолей около скопления лавообразных топливосодержащих материалов в помещении 012/15 объекта «Укрытие» в 2014 г. <i>Б. И. Огородников, В. Е. Хан, В. П. Ковальчук</i>	125
Правила для авторів	139

TABLE OF CONTENTS

SAFETY PROBLEMS OF NUCLEAR POWER PLANTS

Problems of diagnostical ensuring of water-water energetic reactors' vibroacoustic safety (Part I) <i>N. M. Fialko, I. G. Sharayevsky, L. B. Zimin, S. V. Babak, G. I. Sharayevsky</i>	5
Calculation of static strength resistance to brittle fracture and cyclic crack resistance of steel pipe NPP not important to safety <i>T. I. Matchenko, L. B. Shamis, L. F. Pervushova</i>	15
Actual problems of vibroacoustic diagnostics of the first circuit of water-water energetic reactors <i>E. I. Sharayevska</i>	25
Problems of the thermal-hydraulic computer codes perfection <i>I. G. Sharaevsky, N. M. Fialko, A. V. Nosovsky, L. B. Zimin, G. I. Sharaevsky</i>	30
Method for adaptation of WWER "non-design" nuclear fuel in emergency operation <i>V. I. Skalozubov, V. O. Tarasov, S. V. Klevtsov, S. A. Chernenchenko, A. O. Kakaev, V. Yu. Kochnyeva</i>	39
Of creation of up-to-date system for treatment of liquid radioactive waste at Ukrainian NPP. Conditioning of liquid radioactive wastes <i>O. B. Andronov, V. M. Bezmylov</i>	45
Radioecological zoning of territory and model of territory for monitoring of agrossfier after heavy accident at the NPP <i>B. S. Prister, E. K. Garger, M. M. Talerko, V. D. Vinogradska, T. D. Lev</i>	54
Conditions of appearance of steam explosions during accidents in tank reactors <i>V. I. Skalozubov, I. L. Kozlov, S. V. Klevtsov</i>	66
Method for adaptation of initial conditions of thermoacoustic coolant instability in «wave» reactor core problems of Chernobyl <i>V. I. Skalozubov, S. I. Klevtsov, S. I. Kosenko, V. Yu. Kochnyeva</i>	69
PROBLEMS OF CHORNOBYL	
Preliminary assessment of the resource building designs new safe confinement <i>T. I. Matchenko, L. B. Shamis, L. F. Pervushova</i>	73
The basic technological solutions of fuel containing materials removal from the upper levels of the object «Ukryttya» <i>O. V. Balan, V. G. Batiy, S. I. Glebkin, A. S. Lagunencko, S. S. Podbereznyy, V. M. Rud'ko, V. N. Shcherbin</i>	83
Methodology for the comparative analysis of «dose – cost – benefit» for the two options «early» deconstruction of unstable structures of the «Ukryttya» object <i>V. V. Derengovskiy, V. M. Rudko, V. A. Govorov</i>	94
The methodological support of neutron flux density measurements of nuclear safety control system of «Ukryttya» <i>Ye. D. Vysotskij, R. L. Godun, A. O. Doroshenko, V. O. Krasnov, O. V. Mikhailov, Ya. V. Naumchuk, A. Ye. Perederiy, V. P. Silko</i>	102
Neutron activity of lava-like clusters of fuel-containing materials on the fourth Chernobyl unit <i>E. D. Vysotsky, R. L. Godun</i>	108
Analysis of the problem nuclear safety review of «Ukryttya» object <i>A. I. Dovyd'kov, V. O. Krasnov, V. M. Shcherbin</i>	115
Characteristics of radioactive aerosols in 2014 near lavaliked fuel contained materials in premise 012/15 of the «Ukryttya» object <i>B. I. Ogorodnikov, V. E. Khan, V. P. Kovalchuk</i>	125