

SCIENTIFIC FOUNDATIONS IN RESEARCH IN ENGINEERING

Collective monograph

ISBN 979-8-88526-742-7

DOI 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.2

BOSTON(USA)-2022

ISBN – 979-8-88526-742-7

DOI – 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.2

*Scientific foundations in
research in Engineering*

Collective monograph

Boston 2022

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

ISBN – 979-8-88526-742-7

DOI – 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.2

Authors – Korniylo I., Gnyp O., Lemeshev M., Bereziuk O., Sivak K., Romanova M., Taniverdiev A., Chuiko K., Perepelytsia Y., Polschikova N., Vasylenko O., Tanirverdiev A., Chvyrova O., Богданенко О., Гладишев Д.Г., Гладишев Г.М., Бродський М.О., Савенко В., Окружкін А., Благодарьов В., Фесенко М., Окружкін О., Єжов С., Синьковська О., Ігнатенко А., Ессам Е., Кричковская Л., Дубоносов В., Грицаенко Ю., Andrushchak I., Matviiv Y., Androshchuk I., Коротка Л., Мінцер О., Пісоцька Л., Глухова Н., Тепла Т., Шишацький А.В., Журавський Ю.В., Гурський Т.Г., Вакуленко Ю.В., Nevliudov I., Zharikova I., Bronnikov A., Cherplakov Y., Komarov Y., Korolyov O., Lys S., Kovalenko T., Galyanchuk I., Matiko F., Roman V., Matiko H., Krykh H., Фединець В., Васильківський І., Tufekchi V., Veresotskyi Y., Сімахіна Г., Науменко Н., Олійник С., Сова О.Я., Романов О.М., Шишацький А.В., Налапко О.Л., Igilikuly V., Gnatyuk S., Вовчук Т., Лобойченко В., Рашкевич Н., Шевченко О., Шевченко Р., Симбірський Г., Gavva O., Volodin O., Kryvoplias-Volodina L., Galynska O., Kryvoplias-Volodina L., Tokarchuk S., Maslo M., Volodin O., Red'ko Y., Garanina O., Romanyuk E., Svidlo K., Karpenko L., Peresichna S., Бернацький А., Сіора О., Соколовський М., Лукашенко В., Шамсутдінова Н., Варжель О.В., Kalinina M., Kostyk S., Shybetskyi V., Yahlinskyi V., Hutyria S., Василенко О.О., Парненко В.С., Корбут Є.В., Попель О., Семерак М.М., Римар Т.І., Saiko V., Narytnyk T., Кравцов В., Чупайленко О., Козлов А., Білокур М., Поліщук Р., Шаповал В., Шашенко О., Скобенко О., Гапеев С., Коновал В.

REVIEWER

Ivan Katerynychuk – Doctor of Technical Sciences, Professor, Honoured Worker of Education of Ukraine, Laureate of the State Prize of Ukraine in Science and Technology, Professor of the Department of Telecommunication and Information Systems of Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine.

Kostiantyn Dolia – Doctor of Engineering, Department of automobile and transport infrastructure, National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”.

Published by Primedia eLaunch

<https://primediaelance.com/>

Text Copyright © 2022 by the International Science Group(isg-konf.com) and authors.

Illustrations © 2022 by the International Science Group and authors.

Cover design: International Science Group(isg-konf.com). ©

Cover art: International Science Group(isg-konf.com). ©

All rights reserved. Printed in the United States of America. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required.

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe and Ukraine. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science.

The recommended citation for this publication is:

Scientific foundations in research in Engineering: collective monograph / Kornylo I., Gnyp O. – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2022. 709 p. Available at : DOI – 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.2

TABLE OF CONTENTS

1.	ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION	
1.1	<p>Kornylo I.¹, Gnyp O.²</p> <p>ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MODELING OF DESIGN AND CONSTRUCTION SYSTEMS</p> <p>¹ Department of organization of construction and safety, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture</p> <p>² Department of processes and apparatus in the technology of building materials, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture</p>	13
1.2	<p>Lemeshev M.¹, Bereziuk O.², Sivak K.¹</p> <p>FEATURES OF THE USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE FIELD OF BUILDING MATERIALS</p> <p>¹ Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University</p> <p>² Department Security of Life and Pedagogic of Security, Vinnytsia National Technical University</p>	25
1.3	<p>Romanova M.¹, Taniverdiev A.², Chuiko K.³, Perepelytsia Y.⁴, Polschikova N.¹</p> <p>MODERN ARCHITECTURE OF SOME OLD CITIES OF EUROPE AND ASIA</p> <p>¹ Department of Architecture and Art, Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture</p>	32
1.4	<p>Vasylenko O.¹, Tanirverdiev A.¹, Chvyrova O.¹</p> <p>ARCHITECTURE OF RESIDENTIAL DEVELOPMENT IN THE HISTORICAL ENVIRONMENT OF THE CITY</p> <p>¹ Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture</p>	57
1.5	<p>Богданенко О.¹</p> <p>ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ</p> <p>¹ Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Національний університет водного господарства та природокористування (Рівне)</p>	67
1.6	<p>Гладишев Д.Г.¹, Гладишев Г.М.², Бродський М.О.¹</p> <p>ПІДСИЛЕННЯ РІЗНОТИПНИХ ФУНДАМЕНТІВ СУЦІЛЬНОЮ ПЛИТОЮ</p> <p>¹ Кафедра архітектурного проектування та інженерії, Національний університет “Львівська політехніка”</p> <p>² Кафедра будівельних конструкцій та мостів, Національний університет “Львівська політехніка”</p>	103

1.7	Савенко В. ¹ , Окружкін А. ² , Благодарьов В. ³ , Фесенко М. ⁴ , Окружкін О. ¹ , Єжов С. ¹ ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НА БАЗІ СИСТЕМИ ЗБІРНО- МОНОЛІТНИЙ КАРКАС УНІВЕРСАЛЬНИЙ БЕЗРИГЕЛЬНИЙ (КУБ-2,5) ¹ Київський національний університет будівництва і архітектури ² ТОВ ВБК"Містобуд", м. Обухів, Київська обл ³ ВБК Інвест Моно КУБ, м. Мелітополь, Запорізька обл ⁴ ТОВ ВБК Моноліт, м.Мелітополь, Запорізька обл	113
1.8	Синьковська О. ¹ , Ігнатенко А. ¹ ЦИЛІНДРИЧНА СТАЛЕБЕТОННА ОПОРА БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД НОВОГО ТИПУ ¹ Кафедра мостів конструкцій і будівельної механіки ім.. В.О. Російського, Харківський національний автомобільно-дорожній університет	123
2.	CHEMICAL TECHNOLOGY	
2.1	Ессам Е. ¹ , Кричкова Л. ¹ , Дубонос В. ¹ , Грицаенко Ю. ¹ ПРИМЕНЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНА И ФУЛЛЕРЕНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРЕПАРАТОВ АДСОРБЕНТОВ ¹ Национальный Технический Университет «ХПИ», Г.Харьков	139
3.	COMPUTER SCIENCE	
3.1	Andrushchak I. ¹ , Matviiv Y. ¹ , Androshchuk I. ¹ INFORMATIONAL AND MATHEMATICAL MODELING IN EPIDEMIOLOGICAL STUDIES OF ACUTE RESPIRATORY DISEASES ¹ Lutsk National Technical University	155
3.2	Коротка Л. ¹ ДИФФЕОМОРФІЗМ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ АНАЛІТИЧНИХ ФОРМУЛ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ КОРОДУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ¹ Кафедра інформаційних систем, ДВНЗ «Український державний хіміко- технологічний університет»	165

3.3	<p>Мінцер О.¹, Пісоцька Л.², Глухова Н.³, Тепла Т.⁴</p> <p>КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ КОГЕРЕНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ</p> <p>¹ Кафедра медичної інформатики, Київ, «Національний університет охорони здоров'я України ім. Л. Шупика»</p> <p>² Кафедра госпітальної терапії, Дніпро, Дніпровський державний медичний університет,</p> <p>³ Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, Дніпро, НТУ «Дніпровська політехніка»,</p> <p>⁴ Інститут геотехнічної механіки НАНУ, Дніпро</p>	175
3.4	<p>Шишацький А.В.¹, Журавський Ю.В.², Гурський Т.Г.³, Вакуленко Ю.В.⁴</p> <p>МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ</p> <p>¹ Науково-дослідний відділ розвитку засобів радіоелектронної боротьби, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ, Україна</p> <p>² Кафедра електротехніки та електроніки, Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова, м. Житомир, Україна</p> <p>³ Кафедра телекомунікаційних систем та мереж, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ, Україна</p> <p>⁴ Кафедра інформаційних систем та технологій, Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна</p>	191
4. ELECTRICAL ENGINEERING		
4.1	<p>Nevliudov I.¹, Zharikova I.¹, Bronnikov A.¹</p> <p>DETERMINATION OF CRITICAL MECHANICAL LOADS ON FLEXIBLE CONNECTION STRUCTURES AS PART OF A MOBILE ROBOTIC PLATFORM</p> <p>¹ Department of Computer-Integrated Technologies, Automation and Mechatronics, Kharkiv National University of Radio Electronics</p>	213
5. ENERGY AND ENERGY ENGINEERING AND TECHNOLOGIES		
5.1	<p>Cheplakov Y.¹, Komarov Y.¹, Korolyov O.¹</p> <p>USE OF NATURAL CIRCULATION IN SAFETY SYSTEMS OF SMALL MODULAR REACTORS</p> <p>¹ Department of nuclear power plants, Odessa Polytechnic State University</p>	222

5.2	Lys S. ¹ , Kovalenko T. ¹ , Galyanchuk I. ¹ CALCULATION MODELLING THERMOPHYSICAL CHARACTERISTICS OF FUEL RODS ¹ Department of Heat Engineering and Thermal and Nuclear Power Plants, Lviv Polytechnic National University	239
5.3	Matiko F. ¹ , Roman V. ¹ , Matiko H. ² , Krykh H. ¹ ANALYSIS OF INFLUENCE OF CONSTRUCTIVE FEATURES OF PIPELINE ON MEASUREMENT RESULT OF FLOW RATE BY MEANS OF PRESSURE DIFFERENTIAL DEVICES ¹ Department of Automation and Computer Integrated Technologies, Lviv Polytechnic National University ² Department of Heat Engineering and Thermal and Nuclear Power Plants, Lviv Polytechnic National University	249
5.4	Фединець В. ¹ , Васильківський І. ¹ ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕПЛОВОЇ ПІДСИСТЕМИ ТЕРМОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЗОВИХ ПОТОКІВ ¹ Національний університет «Львівська політехніка»	258
6.	FOOD TECHNOLOGY	
6.1	Tufekchi V. ¹ , Veresotskyi Y. ¹ DETERMINING THE INFLUENCE OF THE COOLANT VELOCITY ON THE PARAMETERS OF THE FORMATION OF THE SPRAY TORCH IN THE DRYING CHAMBER ¹ Department of Technological Equipment and Computer Technology Design, National University of Food Technology	270
6.2	Олійник С. ¹ ВПЛИВ МІКРОКОМПОНЕНТІВ ВИХІДНОЇ СИРОВИНИ НА СТАБІЛЬНІСТЬ ТА СЕНСОРНУ ОЦІНКУ ГОРІЛОК І ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ НАПОЇВ ¹ Національний університет харчових технологій	285
6.3	Сімахіна Г. ¹ , Науменко Н. ¹ СПЕЦІАЛЬНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНІ ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАСОБИ МІНІМІЗАЦІЇ ДІЇ РАДІАЦІЇ ¹ Кафедра технології оздоровчих продуктів, Національний університет харчових технологій	320

7.	INFORMATION TECHNOLOGIES	
7.1	<p>Со́ва О.Я.¹, Рома́нов О.М.², Ши́шацький А.В.³, На́лапко О.Л.⁴</p> <p>МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МАРШРУТИЗАЦІЇ В МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ</p> <p>¹ Кафедра автоматизованих систем управління військами, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, м. Київ, Україна</p> <p>² Управління військової частини, Військова частина А 1906 , м. Київ, Україна</p> <p>³ Науково-дослідний відділ розвитку засобів радіоелектронної боротьби, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ, Україна</p> <p>⁴ Науково-дослідна лабораторія автоматизації наукових досліджень, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ, Україна</p>	335
7.1.2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	336
7.1.3	МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ВПЛИВУ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ВПЛИВІВ НА СИСТЕМУ РАДІОЗВ'ЯЗКУ	337
7.2	<p>Igilikuly B.¹, Gnatyuk S.¹</p> <p>COMMUNICATION NETWORKS OF THE FIFTH GENERATION FORCED TO RECONSIDER IDEAS ABOUT DATA SECURITY, THE PRINCIPLES OF MANAGING THEM AND ENSURING CONTROL OVER THE OPERATION OF CONNECTED DEVICES. WITH THE ADVENT OF 5G SERVICES, NEW ATTACK VECTORS HAVE EMERGED AND ATTACKERS HAVE NEW TARGETS</p> <p>¹ Satbayev University, Institute of Automation and Information Technologies, Almaty</p>	348
7.3	<p>Вовчук Т.¹, Лобойченко В.², Рашкевич Н.³, Шевченко О.⁴, Шевченко Р.¹</p> <p>ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ QR – ТЕХНОЛОГІЇ МОНИТОРИНГУ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЯХ, ЯКІ ПОСТРАДЖАЛИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ</p> <p>¹ Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій</p> <p>² Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки</p> <p>³ Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах</p> <p>⁴ Відділ адміністративної роботи, Національний університет цивільного захисту України.</p>	357

7.4	Симбірський Г. ¹ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ¹ Кафедра інформатики та прикладної математики, Харківський національний автомобільно-дорожній університет	369
8.	INNOVATIVE TECHNOLOGIES	
8.1	Gavva O. ¹ , Volodin O. ¹ , Kryvoplias-Volodina L. ² , Galynska O. ³ SYNTHESE EINES DIGITALEN ECHTZEIT- STEUERUNGSSYSTEMS FÜR PNEUMATISCHE ANTRIEBE ¹ Abteilung für Maschinen und Geräte für die Lebensmittel- und Pharmaproduktion, Nationale Universität für Lebensmitteltechnologien, Ukraine ² Abteilung für Mechatronik und Aufbautechnik Nationale, Universität für Lebensmitteltechnologien ³ Abteilung für Fremdsprachen der Berufsrichtung, Nationale Universität für Lebensmitteltechnologien	383
8.2	Kryvoplias-Volodina L. ¹ , Tokarchuk S. ¹ , Maslo M. ¹ , Volodin O. ¹ SYNTHESE EINES ADAPTIVEN MECHATRONISCHEN SYSTEMS ZUM PNEUMATISCHEN TRANSPORT VON SCHÜTTGUTPRODUKTEN ¹ Abteilung für Mechatronik und Aufbautechnik, Nationale Universität für Lebensmitteltechnologien, Ukraine	402
8.3	Red'ko Y. ¹ , Garanina O. ¹ , Romanyuk E. ¹ NANOTECHNOLOGIES FOR CREATING INNOVATIVE TEXTILE MATERIALS WITH SPECIAL PROPERTIES ¹ Kyiv National University of Technologies & Design	426
8.3.1	МЕТОДИ ПОВЕРХНЕВОЇ НАНООБРОБКИ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	426
8.3.2	ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ЕЛЕКТРОПРОВІДНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	433
8.3.3	НАНООБРОБКА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, МОДИФІКОВАНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ НАНОЧАСТИНКАМИ, ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ	440

8.4	Svidlo K. ¹ , Karpenko L. ¹ , Peresichna S. ² GASTRONOMIC TOURISM AS A POWERFUL INNOVATIVE TECHNOLOGY TO INCREASE TOURIST FLOWS IN UKRAINE ¹ Educational and Scientific Institute of Economics and Management, O. N. Beketov Kharkiv National University of Municipal Economy, Kharkiv, Ukraine ² Department of Hotel, Restaurant and Tourist Business, Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv, Ukraine	444
8.5	Бернацький А. ¹ , Сіора О. ¹ , Соколовський М. ¹ , Лукашенко В. ¹ , Шамсутдінова Н. ¹ АНАЛІЗ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ІЗ ОПЛАВЛЕННЯ ПОКРИТТІВ, НАНЕСЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ НАГРІВУ ¹ Інститут Електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України	455
8.5.1	СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ, ЩО ВИВЧАЄТЬСЯ	455
8.5.2	АНАЛІЗ РОБІТ З ОПЛАВЛЕННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ	460
8.6	Варжель О.В. ¹ ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОСФЕРИ ОБЛАСТІ ¹ Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, Національний університет водного господарства та природокористування	465
9.	MECHANICAL ENGINEERING	
9.1	Kalinina M. ¹ , Kostyk S. ¹ , Shybetskyi V. ¹ ALGORITHM FOR CALCULATING THE VIBRATION RESISTANCE OF SHAFTS OF MECHANICAL MIXING DEVICES ¹ National Technical University of Ukraine, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine	478
9.1.1	TERMS AND DEFINITIONS	479
9.1.2	GUIDELINES FOR CALCULATING THE NATURAL OSCILLATION FREQUENCY OF A WEIGHTLESS MMD SHAFT WITH ONE DEGREE OF FREEDOM	480
9.1.3	INSTRUCTIONS FOR CALCULATING THE CRITICAL ANGULAR VELOCITY AND VIBRATION RESISTANCE CONDITION OF A SMOOTH WEIGHTLESS SHAFT WITH ONE DEGREE OF FREEDOM	482

9.1.4	INSTRUCTIONS FOR CALCULATING THE NATURAL OSCILLATION FREQUENCY OF A SMOOTH WEIGHTLESS SHAFT WITH TWO OR MORE DEGREES OF FREEDOM	485
9.1.5	INSTRUCTIONS FOR CALCULATING THE FREQUENCY OF NATURAL OSCILLATIONS OF A SMOOTH SHAFT, TAKING INTO ACCOUNT ITS UNIFORMLY DISTRIBUTED MASS ALONG THE LENGTH	488
9.1.6	METHODS OF ENGINEERING CALCULATIONS OF SMOOTH SHAFTS OF MMD TAKING INTO ACCOUNT THEIR OWN DISTRIBUTED MASSES	493
9.1.6.1	INSTRUCTIONS FOR CALCULATING THE VIBRATION RESISTANCE OF RIGID SMOOTH SINGLE-SPAN AND RIGID AND FLEXIBLE SMOOTH CANTILEVER SHAFTS	495
9.1.6.2	INSTRUCTIONS FOR CALCULATING THE VIBRATION RESISTANCE OF RIGID STEPPED CANTILEVER SHAFTS	501
9.2	Yahlinskyi V. ¹ , Hutyria S. ¹ RESEARCH OF RELIABILITY OF MECHANISMS OF PARALLEL STRUCTURE OF HEXAPOD TYPE ¹ State University "Odessa Polytechnic"	507
9.3	Василенко О.О. ¹ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ПІДВИЩЕННЯМ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПРЕСОВИХ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИМИ МЕТОДАМИ ¹ кафедра охорони праці та фізики, Сумський національний аграрний університет	517
9.4	Парненко В.С. ¹ , Корбут Є.В. ¹ ФОРМОУТВОРЕННЯ ЗУБІВ ВІДРІЗНИХ ПИЛ З НЕРІВНОМІРНИМ КРОКОМ ДИСКОВИМИ ОБКАТНИМИ ФРЕЗАМИ ¹ кафедра конструювання машин, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)	528
9.5	Попель О. ¹ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ В ГЛОБОЇДНИХ ПЕРЕДАЧАХ ¹ Кафедра динаміки машин та механічної інженерії, Національний Університет "Одеська політехніка"	571
9.5.1	ТИПОВІ ПОШКОДЖЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГЛОБОЇДНОЇ ПЕРЕДАЧІ	571
9.5.2	ОСНОВНІ ВИДИ РОЗРАХУНКІВ ГЛОБОЇДНОЇ ПЕРЕДАЧІ	580
9.5.3	ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВЕЛИЧИНУ РОЗРАХУНКОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ	592

10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.2.1.7

1.7 Інноваційна технологія на базі системи збірно-монолітний каркас універсальний безригельний (КУБ-2,5)

Ця технологія відповідним чином розроблена, освоєна, впроваджена та адаптована згідно норм та правил будівництва в практику будівельної галузі України підприємством ТОВ «ВБК «Моноліт» в повному завершеному циклі, а саме: проектування, виробництво, транспортування і монтаж несучого каркасу будівель. По відповідній технології компанія ТОВ «ВБК «Моноліт» проводила будівництво об'єктів житлового та соціального призначення в м. Обухів, в м. Мелітополь, в м. Бердянськ, в м. Запоріжжя та в м. Ялта.

Що таке «КУБ».

КУБ-2,5 являє собою інженерну конструкцію зібрану в просторі: колонами; плитами перекриття (які створюють об'єднаний жорсткий диск поверху) та діафрагмами жорсткості, які забезпечують стійкість каркасу будівлі. Сполучення між поверхами здійснюється за допомогою сходових клітин та ліфтової шахти, які також служать як діафрагми жорсткості будівлі. Такий каркас будівлі дає можливість будувати в районах з сейсмікою 9 балів включно по шкалі Ріхтера.

Переваги використання даної системи.

- Швидка організація будівництва при відносно невеликих капіталовкладеннях.
- Простота монтажу, яка дає можливість швидко навчити спеціальності монтажника цього каркасу.
- Можливість формування внутрішнього простору за бажанням замовника (відсутність несучих перегородок).
- Можливість різноманітності фасадів.
- Можливість виготовлення елементів каркасу будівлі до початку його монтажу.
- Мінімальна кількість елементів каркасу(6 елементів).
- Зведення каркасу незалежно від пори року та погодних умов.

- Висока швидкість монтажу каркасу (за зміну роботи бригада в кількості 7 чоловік виконує монтаж конструкцій в кількості 150м² площі поверху під одним грузопідйомним механізмом). В рази швидше і меншими трудозатратами, ніж при будівельній технології монолітного-бетонного каркасу, оскільки не потребує встановлення арматурних каркасів та опалубки, а потім технологічного затвердіння бетону (27 діб при відповідній температурі).

- Найважливіше, це економія будівельних матеріалів при будівництві. Витрати бетону та металу залежать від етажності будівлі, шагу колон, висоти поверху.

Показники витрат матеріалів на 1м² перекриття при КУБ-2,5:

- бетон від 0,18 - 0,24 м³/м²
- арматура від 18 - 27кг/м²

Показники витрат матеріалів на 1м² перекриття при МБК

- від 0,35 – 0,8 м³/м²
- арматура 38 – 120 кг/м²

За рахунок чого ще досягається економія будівельних матеріалів:

- колони розміром поперечного перерізу 400*400 мм
- плити перекриття товщиною 160 мм
- відповідно і діафрагми жорсткості також товщиною 160мм

В результаті чого каркас виготовлений по системі КУБ-2,5 буде за вагою меншим, в 1,5 рази ніж каркас виготовлений в системі МБК. Відповідно витрати будівельних матеріалів по виготовленню фундаментів під будівлю буде в 1,2-1,5 рази менше.

А також на економне використання будівельних матеріалів має вплив точне в відповідних геометричних розмірах, виготовлення та розміщення несущої арматури в конструкціях. Тому що всі ці роботи проводяться в цеху, з відповідними пристроями та приспособами, а також це дає можливість кращого контролю якості виробництва.

З виникненням складної ситуації в економіці України в результаті війни виникла необхідність зводити якісні будівлі, які відповідають нормам несучої спроможності, при менших витратах будівельних матеріалів.

Система КУБ дозволяє зводити як житлові (до 27поверхів), так і соціально-побутові та промислові будівлі різних типів (торгові центри, багато ярусні гаражі-стоянки, промислові будівлі і т. п.).

Конструктивні особливості та сфера використання

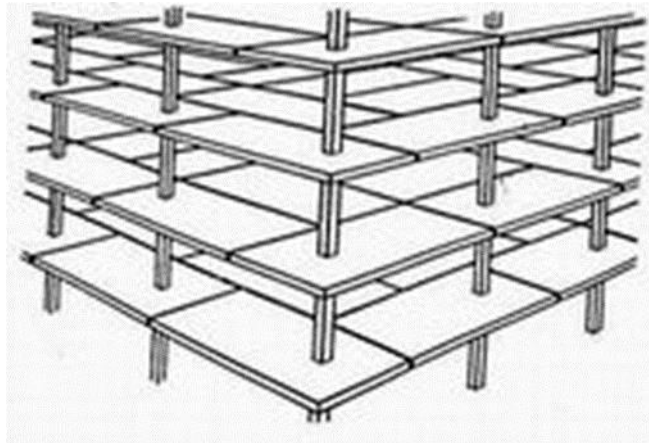


Рис.1 Конструктивні елементи каркасу будинку

Каркас збирається на будівельному майданчику з виробів заводського виготовлення з наступним замонолічуванням вузлів – в експлуатаційній стадії конструкція є монолітною. Система «КУБ» має два несучих елементи, це колона та панель перекриття.

Система «КУБ» характеризується довільністю планувальних рішень завдяки відсутності ригелів, а також відкритістю простору для створення як звичайних, так і унікальних споруд, складних за формою, багатих на пластику та декор.

Несуча спроможність перекриття дозволяє використовувати каркас у будівлях з інтенсивністю навантаження на поверх до 2500 кг/м². Зовнішні стіни можуть бути навісними, самонесучими та несучими з відповідною теплопровідністю, внутрішні – з будь-яких місцевих будівельних матеріалів. Консольна частина перекриття дозволяє створювати балкони шириною 1,5 м.

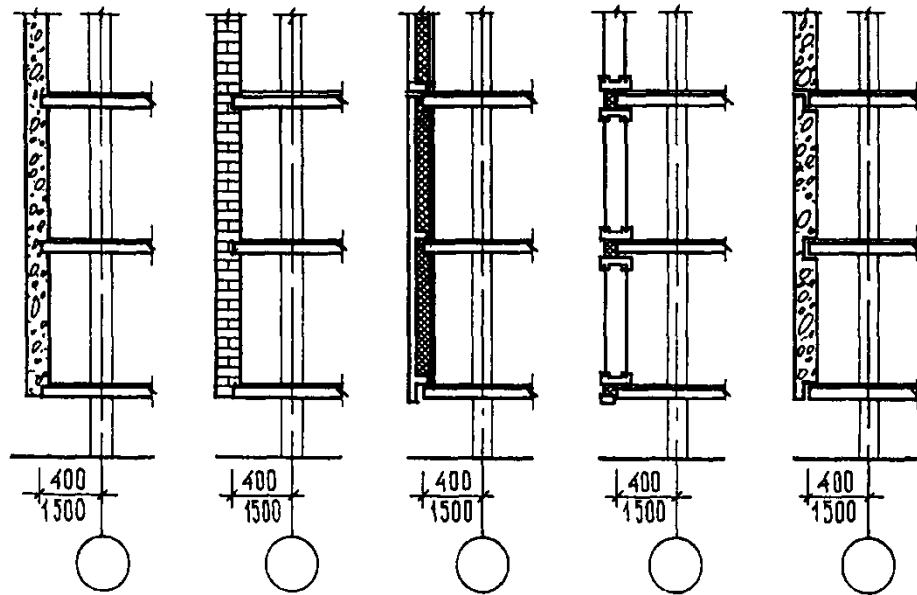


Рис.2 Основні типи огорджуючи конструкцій на консольних плитах.

Основна сітка колон в каркасі 6*6 та 6*3, а також можливо використання сіток колон 6*12. Утворений прольот розміром 12м перекривається за допомогою сталюї шпренгельної ферми.

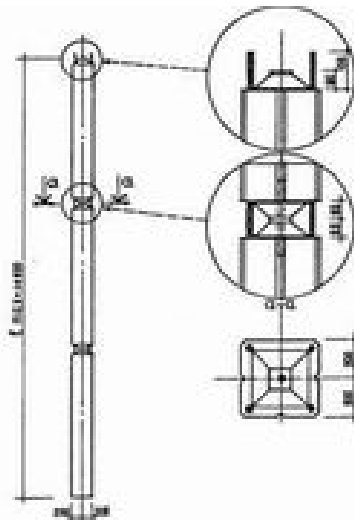


Рис.3 Конструкція стиків між колонами.

Технологія виробництва залізобетонних елементів каркасу в заводських умовах дозволяє застосовувати потужну техніку і створювати сприятливі умови для випуску високоякісної продукції.



Рис.4. Цех по випуску залізобетонних виробів , елементів каркасу будинку.

Стендовий спосіб виробництва.

- формування відбувається в стендових формах;
- укладка бетону бетоноукладачем;
- ущільнення бетонної суміші на вібраційній площадці;
- теплова обробка в тунельних камерах.

Процес будівництва.

Конструкції каркасу доставляються на будівельний майданчик автомобільним транспортом згідно графіку будівництва та специфікації потреби на відповідний момент.

Фундаменти для будівництва багатоповерхових будинків виготовляються на основі буро-набивних свай або свай методом задавлювання в ґрунт. Глибина та площа поперечного перерізу свай залежить від геологічних властивостей земельної ділянки. Каркас збирається на будівельному майданчику з виробів заводського виготовлення з наступним замонолічуванням вузлів без встановлення додаткової опалубки – в експлуатаційній стадії будівлі, конструкція вважається монолітною.

Монтаж каркасу передбачає наступну послідовність:

- виготовити монолітні фундаменти старанного типу, перевірити точність виконання стаканів і прив'язки їх по осям будівлі;

- виконати підготовку підлоги підвалу, якщо це передбачено проектом;

- впевнитися в тому, що бетон фундаменту набрав 70% проектної міцності;

Установка колон в стакани виконується наступним чином:

- стропування колони забезпечується за допомогою монтажної цапфи, яка вставляється в отвір розміщений в верхній частині колони;

- колона подається вертикально в стакан фундаменту;

- використовує повздовжні мітки на гранях колони, виконується вертикальні та горизонтальна установка і фіксація за допомогою 4-х металевих клинків.

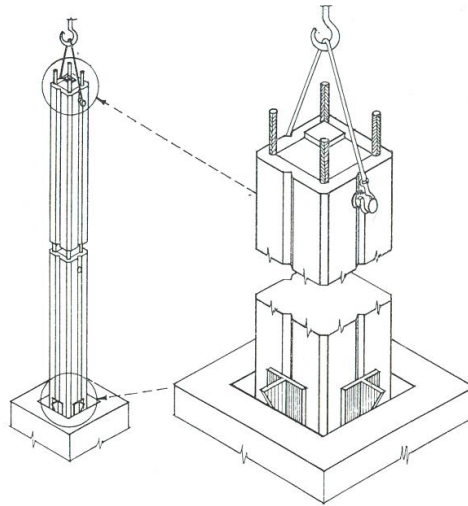


Рис.5. Схема монтажу і кріплення колон першого ярусу до фундаментів.



Рис.6. Вигляд першого і другіггг поверхів в процесі монтажу.

Стики в стакані фундаменту після монтажу колони бетонуються дрібнозернистим бетоном В25 з подальшим ретельним ущільненням.

Стик колон передбачає примусовий монтаж при якому фіксуючий стержень нижнього торця верхньої колони повинен увійти в патрубок верхнього торця нижньої колони. Зварка арматури виконується при умовах розтягуючих зусиль в стику колон.

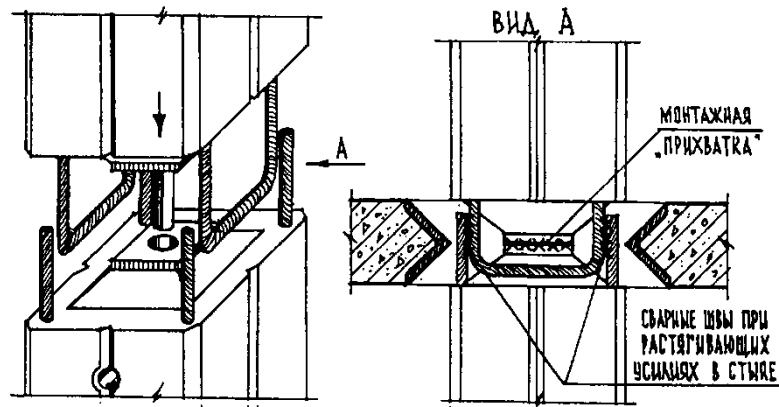


Рис.7. Схема стиків колон з надколонною плитою.

Монтаж надколонних панелей перекриття на колону виконується за допомогою монтажного кондуктора, спеціальні гвинти якого, попередньо виставляються на проектну відмітку низу панелі. Рівень встановленої панелі при необхідності коригується цими ж гвинтами.

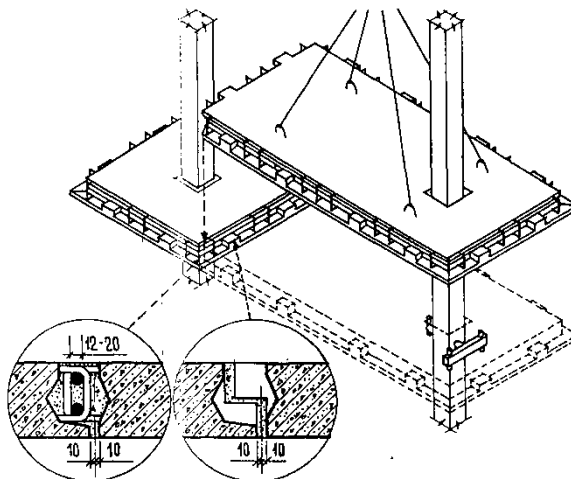


Рис.8. Схема монтажу надколонних плит перекриття.



Рис.9. Вигляд елементів надколонних плит і стиків між плитами і з колонами в процесі монтажу.

Монтаж панелей перекриття «насухо» в проектне положення виконується за допомогою бетонних монтажних столиків, передбачених конструкцією панелі, при цьому арматурні випуски торців суміжних панелей поєднуються таким чином, що утворюється петля, в якій просвіт повинен бути не менше 12-20 мм, після чого:

- перевіряється горизонтальна установка панелі і за необхідності рихтується за допомогою монтіровки, а вертикальна установка, за необхідності виправляється за допомогою підкладок під монтажні столики;
- в просвіт петель вставляється арматура $\varnothing 10$ АШ або в виді прямих стрижнів і прив'язується, або в вигляді П-образних шпильок;

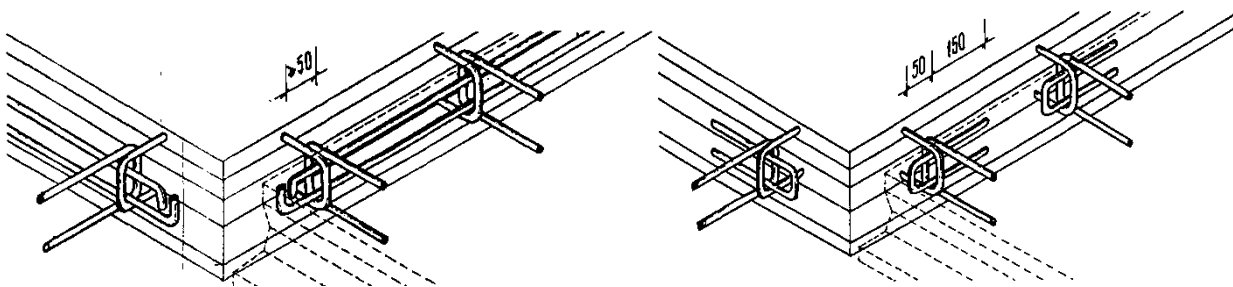


Рис.10Схема армування стків плит перекриття перед бетонуванням.

Після установки арматури стики панелей перекриття бетонуються дрібнозернистим бетоном В25 с фракцією не більше 10мм, одночасно

бетонуються стики надколонних панелей з колоною, з попередньою установкою знизу опалубки в вигляді інвентарної обичайки;

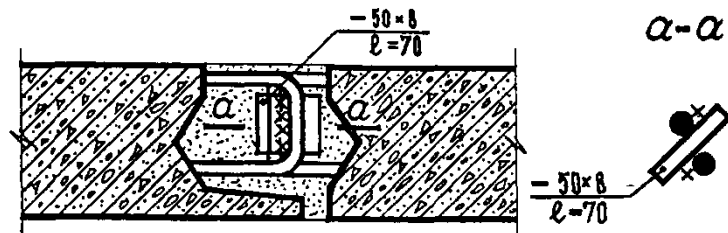


Рис.11.Конструкція стика між плитами перекриття.

При несиметричному опиранні панелей, або односторонньому додатку до них навантажень, що, як правило, буває на крайніх консольних частинах (по крайніх вісях) будівлі, необхідна установка монтажних стійок в місцях, показаних на кресленні.(Рис.12)

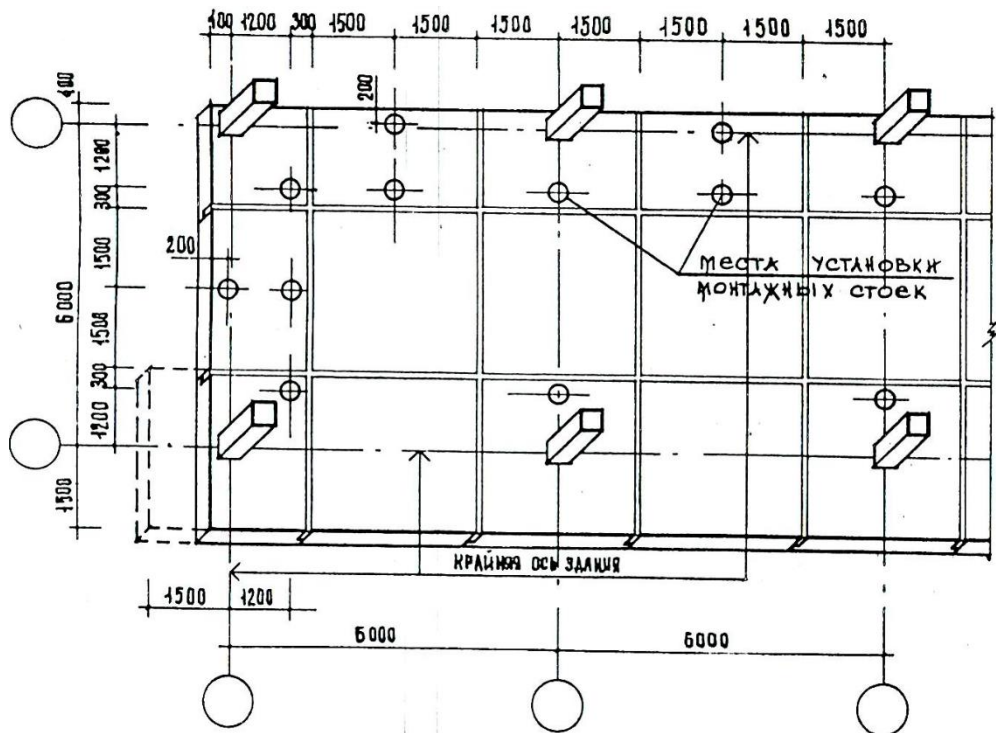


Рис.12. Схема установки стійок під консольними частинами плит по крайніх вісях будинку.

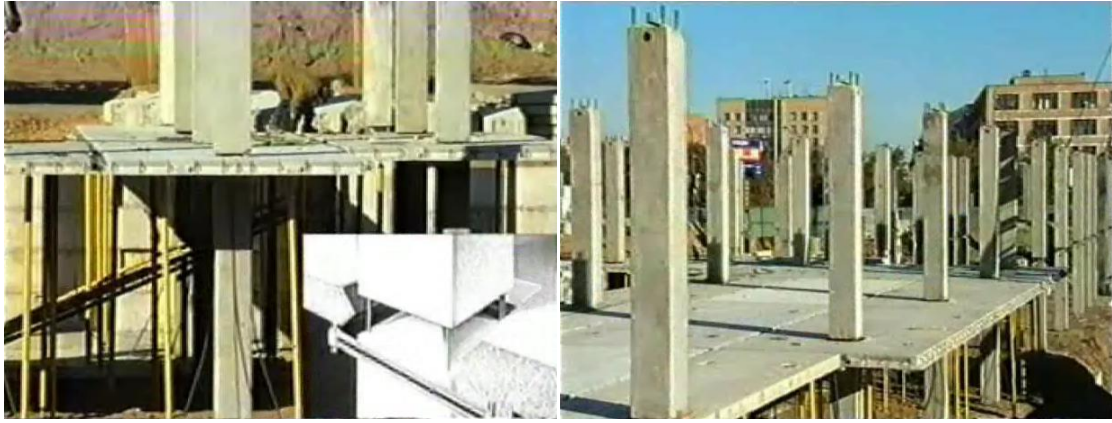


Рис.13. Вигляд консольних частин будинку в процесі монтажу і кріплення елементів каркасу.

Стійки знімаються тільки після того, як перекриття наступного (з аналогічною установкою стійок) поверху змонтовано, замонолічено і бетон набрав не менше 70% проектної міцності.

Одномаршеві сходи встановлюються з перекриття на перекриття із закріпленням в верхній частині і вільним опиранням в нижній.

2-х маршеві сходи, складені із Z-образних маршів, монтуються з опиранням і закріпленням в верхній і нижній частині і опиранням проміжних площадок на балку, встановлену в спеціальні отвори в діафрагмах, огороджуючи сходову шахту.

Стіни являються самонесучими конструкціями і служать як огороджуючий елемент будівлі. Стіни можуть бути виготовлені як із традиційних матеріалів, таких як цегла, так і з використання сучасних ефективних утеплюючих матеріалів, таких як: пористий бетон, пінобетон, пінопласт-утеплювачі та інші прогресивні види огороджуючи конструкцій.