

Київський національний університет  
будівництва і архітектури

Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 21541-11441 Р від 21.08.2015 р.

ISSN 2415-8550 (print)  
ISSN 2415-8569 (online)

DOI: 10.26884/utwt1808

Виходить 2 рази на рік



# ПІДВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

08/2018

ПРОМИСЛОВА ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ

Заснований у серпні 2015 року

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР  
Михайло Сукач д.т.н., проф.

ЗАСТУПНИК РЕДАКТОРА  
Олександр Безверхий д.ф.-м.н., проф.

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

- Віктор Баженов** академік НАПН України,  
д.т.н., проф., КНУБА, Київ
- Володимир Блінцов** д.т.н., проф., НУК  
ім. академіка Макарова, Миколаїв
- Віктор Грінченко** академік НАНУ, д.т.н., проф.  
Ін-т гідромеханіки НАН України, Київ
- Леонід Дворкін** д.т.н., проф., НУВГП, Рівне
- Микола Дьомін** д.арх., проф., КНУБА, Київ
- Степан Епоян** д.т.н., проф., ХНУБА, Харків
- Леонід Заміховський** д.т.н., проф., ІФНТУНГ,  
Івано-Франківськ
- Веніамін Кубенко** академік НАНУ, д.ф.-м.н.,  
проф., Ін-т механіки ім. С.П.Тимошенка  
НАН України, Київ
- Петро Куліков** д.е.н., проф., КНУБА, Київ
- Олег Лимарченко** д.т.н., проф., КНУ  
ім. Т.Шевченка, Київ
- Олександр Луговський** д.т.н., проф., НТУ  
України КПІ ім. І.Сікорського, Київ
- Олександр Маслов** д.т.н., проф., КрНУ  
ім. М.Остроградського, Кременчук
- Микола Нестеренко** д.т.н., проф., ПНТУ  
ім. Ю.Кондратюка, Полтава
- Володимир Михайлов** д.геол.н., проф., КНУ  
ім. Т.Шевченка, Київ
- Олексій Митропольський** чл.-кор. НАНУ,  
д.г.-м.н., проф., Ін-т геології ім. НАНУ, Київ
- Володимир Надутий** д.т.н., проф., Ін-т гео-  
технічної механіки ім. М.С.Полякова  
НАН України, Дніпро
- Борис Патон** академік НАНУ, президент  
Національної академії наук України, Київ
- Олександр Приходько** д.ф.-м.н., проф. ДНУ  
ім. О.Гончара, Дніпро
- Ігор Ребезнюк** д.т.н., проф., НЛТУ України,  
Львів
- Андрій Тевяшев** д.т.н., проф., ХНУРЕ,  
Харків
- Олександр Трофимчук** чл.-кор. НАНУ, д.т.н.,  
проф., Ін-т телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору НАН України,  
Київ

## ВПЛИВ ВОДИ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Природничі науки  
Математика та статистика  
Інформаційні технології  
Механічна та електрична інженерія  
Автоматизація та приладобудування  
Виробництво та технології  
Архітектура та будівництво

## МІЖНАРОДНА РАДА

- Winfried Auzinger** PhD, Ass. Prof., Vienna University  
of Technology (Austria)
- Vladislav Bogdanov** PhD, Snr. Res. Ass., Sydney (Australia)
- Goran Bryntse** PhD, Ass. Prof., SERO, European Renewable  
Energy Federation, Borlange (Sweden)
- Carsten Drebenstedt** Dr hab eng, Prof., Technical  
University of Bergakademie (Germany)
- Vladimir Feldgun** PhD, Snr. Res. Ass., Haifa Area, Israel  
Institute of Technology, Israel
- Stanislaw Fic** Dr hab eng, Prof., Lublin University  
of Technology (Poland)
- Jan Glinski** Czl.-rzecz. PAN, Dr hab, Prof., OL PAN (Poland)
- Maxim Gots** PhD eng., Skyjack Inc. Hamilton, Ontario  
(Canada)
- Andrzej Marczuk** Dr hab eng, Prof., University of Life Science  
in Lublin (Poland)
- Viktor Mashkov** ScD eng, Ass. Prof., University J. Evangelista  
Purkyne in Usti-nad-Labem (Czech Republic)
- Usman Naeem** PhD, University of East London (England)
- Henryk Sobczuk** Dr hab, Prof., Kyiv office PAN (Poland)
- Bernd Stoffel** ScD eng, Prof., Technical University  
Darmstadt (Germany)

**Включено** до Переліку наукових фахових  
видань України згідно Наказу МОНУ  
від 16.05.2016 р., № 515

**Затверджено** Вченою радою Київського національного  
університету будівництва і архітектури  
26.10.2018 р., протокол № 17

**Мови видання** українська, російська, англійська

Для науковців, виробників, фахівців

Зміст

<b>Михайло Сукач</b> .....	4
Четверта міжнародна науково-практична конференція <i>Underwater Technologies 2018</i>	
<b>Учасникам конференції</b> .....	15
Плакат	
Запрошення	
Правила участі	
Вимоги до тез доповіді	
Персональна карта	
<b>Робоча програма</b> .....	22
Обкладинка	
Текст	
<b>Конкурс за номінаціями</b> .....	34
Дипломи переможців	
Подяка (за видами робіт)	
Сертифікат учасника	
<b>Препринт статей</b> .....	40
	<b>Математика та статистика</b>
<b>Олександр Безверхий, Вікторія Корнієнко</b> .....	41
Динаміка розвороту підводної буксированої системи	
<b>Михайло Сукач, Світлана Комоцька</b> .....	44
Метод визначення властивостей донних ґрунтів in-situ	
	<b>Інформаційні технології</b>
<b>Андрей Тевяшев</b> .....	47
Информационно-аналитическая технология оптимального управления устойчивым развитием и функционированием систем водоснабжения	
<b>Юрій Копаниця, Анна Муляр</b> .....	50
Мультиваріантність розрахунку гідростатичного тиску в системі CAS MAXIMA	
<b>Юрій Копаниця, Сергій Наталенко</b> .....	53
Розрахунок довгих трубопроводів у веб-інтерфейсі системи комп'ютерної алгебри MAXIMA	
	<b>Механічна та електрична інженерія</b>
<b>Dmytriy Mishchuk</b> .....	54
Research of the manipulator dynamics installed on an elastic basis	
<b>Владимир Лебедев</b> .....	57
Автоматическая подводная сварка по увеличенному зазору	
<b>Олег Чевельча, Дмитро Матушкін, Алла Босак</b> .....	63
Підвищення якості керування електроприводами рушіїв підводних апаратів	
<b>Оксана Добровольська</b> .....	65
Оцінка потенціалу енергозбереження при виборі умов живлення мережі	

Виробництво та технології

<b>Евгеній Горбатенко, Дмитрій Петренко</b> .....	68
О сочетаемости условий судовождения и норм проектирования морских каналов	
<b>Наталія Журавська, Марія Лященко</b> .....	72
Використання ресурсозберігаючих еколого-економічних технологій з магнітною обробкою води в різних галузях виробництва	
<b>Артем Гончаренко, Євген Желтов</b> .....	75
Проект інтерактивної системи переробки відходів будівельної галузі	
<b>Микола Осетрін, Олексій Дворко</b> .....	78
Модель оцінки роботи нерегульованого перетину на вулично-дорожній мережі міста	

Архітектура та будівництво

<b>Юрій Собко, Євгенія Новак</b> .....	80
Організаційні та технологічні рішення для способу підняття великорозмірних покриттів вантажопідйомними встановлюючими модулями на трьох домкратах	
<b>Liudmyla Bachynska</b> .....	83
Decorative-formative and spatial organization of representative architecture 1930s – early 1950s as a reflection of the state-ideological goal	
<b>Olha Bachynska</b> .....	86
Reasons for the formation of historical Kyiv as a sacral center	
<b>Вказівки для авторів</b> .....	88
Правила публікації	
Заява (форми 1 – 4)	
Угода (форма 5)	

## Четверта міжнародна науково-практична конференція Underwater Technologies 2018

Михайло Сукач

Київський національний університет будівництва і архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037  
[msukach@ua.fm](mailto:msukach@ua.fm), [orcid.org/0000-0003-0485-4073](https://orcid.org/0000-0003-0485-4073)

Отримано 18.10.2018 та прийнято до публікації 23.10.2018  
DOI: 10.26884/uwt1804.0001

**Анотація.** В березні поточного року проведено IV Міжнародну науково-практичну конференцію *Underwater Technologies 2018*. Метою конференції була інтеграція українських, закордонних фахівців і наукових шкіл в розробці теорії, проведенні досліджень, створенні нової техніки і методів, практичному застосуванні енергоощадних та екологічно безпечних технологій. Увагу учасників було прикуто до аналізу і оцінки стану проблем в галузі підводних технологій, представлено результати наукових і практичних досліджень та впровадження їх у виробництво. За результатами роботи досягнуто консолідації фахівців різних галузей для вирішення проблем глобального впливу води на довкілля й сприяння трансферу інноваційних технологій.

У заході прийняли участь понад дев'яносто науковців, у тому числі із-за кордону, представників виробничих підрозділів та студентів. Підбито результати щорічного конкурсу за трьома номінаціями на кращі Презентацію, Інноваційний проект, Публікацію, яких відзначено Сертифікатами, Подяками оргкомітету, Дипломами переможців. Прийнято рішення про заснування міжнародного наукового рецензованого журналу *Transfer of Innovative Technologies*, який так само як і журнал *Підводні технології* став друкованим органом міжнародної науково-практичної конференції *Underwater Technologies*.

**Ключові слова:** науково-практична конференція, підводні технології, консолідація фахівців, *transfer of innovative technologies*.



**Михайло Сукач**  
професор кафедри  
будівельних машин  
д.т.н., проф.

В Київському національному університеті будівництва і архітектури (Повітрофлотський проспект 31, Київ) відбулася IV міжнародна науково-практична конференція *Underwater Technologies 2018*.

Захід проводився 21 – 23 березня під патронатом Міністерства освіти і науки України, за сприяння Інституту електрозварювання імені Є.О.Патона, Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України та співorganizаторів – Польської академії наук (Представництва в Києві), Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (Миколаїв), Харківського національного університету радіоелектроніки.

Організаційний комітет конференції очолив ректор КНУБА д.е.н., професор Петро Куліков, науковий комітет – д.т.н., професор Михайло Сукач. Інформаційний супровід здійснювали ТОВ ПроІнфо (Андрій Дмитренко), Big end Small (Ірина Бондарчук), видавництво Ліра-К (Віталій Заричський).

Учасники й гості конференції обговорили стан проблем в галузі підводних технологій, представили результати своїх наукових і практичних досліджень. Мета заходу – сприяння інтеграції українських і закордонних фахівців з наукових досліджень, обмін досвідом щодо створення інноваційної техніки й технологій, практичного застосування енергоощадних та екологічно безпечних технологій.

Підбито підсумки конкурсної програми на кращу науково-практичну роботу серед фахівців і студентів 2018 року за номінаціями: Презентація, Інноваційний проект, Публікація. Форми та умови участі в роботі конференції – очна (презентація, доповідь), заочна (повідомлення, проект), online (skype зв'язок), публікація (в міжнародному журналі).

Робочу програму конференції, умови конкурсу й результати її роботи висвітлено в черговому випуску однойменного журналу. Особливістю публікації цього разу було те, що окремі повідомлення й доповіді за бажанням учасників оприлюднені як препринт-статті з наданням цифрових ідентифікаторів DOI.

До оргкомітету конференції надійшло 68 заявок від 82 учасників, 21 з яких при-

йняли участь у конкурсах за різними номінаціями. Незважаючи на менше ніж торік представництво, результати проведеної протягом року дослідницької роботи стали значно вагомішими, а доповіді більш цікавими й ґрунтовнішими. Адже заслухано понад 50 презентацій і проектів, розглянуто матеріали чотирьох докторських дисертацій та понад десятка кандидатських. Робочі мови конференції – українська, російська, англійська та польська.

IV міжнародну конференцію *Underwater Technologies 2018* урочисто відкрив ректор КНУБА, заслужений працівник освіти України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, д-р екон. наук, професор Петро Куліков. Він наголосив на актуальності заходу та відзначив, що конференція зарекомендувала себе як офіційний захід з проблем трансферу інноваційних технологій й поступово набуває ознак традиційності (Рис.1).

Голова наукового комітету д.т.н., професор Михайло Сукач привітав учасників пленарного засідання конференції, присвяченої впливу води на довкілля та інноваційні технології й підкреслив, що діяльність науковців і представників виробництва виходить далеко за межі особистого



**Рис.1.** Відкриття четвертої міжнародної науково-практичної конференції *Підводні технології 2018*

**Fig. 1.** Opening of the fourth international scientifically-practical conference *Underwater Technologies 2018*

спілкування. Результти роботи знаходять усе більше місця на шпальтах наукових видань, особливо зважаючи на можливості інтернет-технологій, індексування в наукометричних базах, а відтак і доступу до наукових досягнень фахівців у всьому світі.

Співголова організаційного комітету і постійний її учасник Директор Представництва Польської Академії Наук prof. dr hab Henryk Sobczuk у своїй промові акцентував увагу на важливості тематики конференції та пов'язаних з нею питань щодо дослідження, розробки і створення нової техніки і технологій в різних галузях. Насамперед це стосується водокористування, екологічного захисту довкілля та й в цілому проблем існування людства на землі.

Про вплив на сучасну світову економіку новітніх досягнень науки й виробництва розповів на пленарному засіданні директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України, д.т.н., проф. Олександра Трофимчук. Ректор Люблінського природничого університету, professor dr hab Zigmunt Litwinczuk нагадав про співпрацю наших університетів в царині мобільності навчання студентів, обміну досвідом між науковцями і фахівцями різних країн, спільної видавничої діяльності.

Проректор з наукової роботи НУК (Миколаїв) д.т.н. проф. Володимир Блінцов представив нові проекти Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова в галузі підводної роботехніки; ректор Харківського національного університету радіоелектроніки д.т.н. проф. Валерій Семенець – про вирішення однієї задачі децентралізованого планування комплексу взаємопов'язаних робіт; а завідувач кафедри ХНУРЕ д.т.н. проф. Андрій Тевяшев – про інформаційно-аналітичну технологію оптимального керування сталим розвитком і функціонуванням систем водопостачання.

Протягом наступних двох днів відбувалися секційні засідання (Рис.2) під головуванням чл.-кор. НАН України, д.ф.-м.н., проф. Олександра Трофимчука (Інститут телекомунікацій і глобального інформа-

ційного простору НАНУ), д.ф.-м.н., проф. Олександра Безверхого (Національний транспортний університет), к.т.н. Євгена Горбатенко (Інститут гідромеханіки НАН України) та к.т.н., доцента Володимира Кобзева (ХНУРЕ).

В обговореннях прийняли участь директор Державної наукової установи «Книжкова палата України імені Івана Федорова», д.т.н., проф. Микола Сенченко, який розповів про методологію, організацію і технологію мозкових центрів країн світу. Про спосіб розробки донних метаногідратів гідророзмивом пласта доповіла магістрант Любов Пига (НТУ КПП імені Ігоря Сікорського, керівник д.т.н., проф. Геннадій Гайко).

Слушну інформацію про державну політику щодо цивільного захисту населення й територій від надзвичайних ситуацій, пов'язаних із раптовим проривом дамби водосховища надали директор міжгалузевого науково-технічного колективного підприємства «Лана» (Київ) к.т.н. Микола Гарницький та Олександр Костенюк (КНУБА), поділились досвідом використання перепаду води русла річок для забезпечення ефективної відновлювальної електричної та теплової енергетики.

Представники Інституту гідромеханіки НАНУ к.т.н. Євген Горбатенко і Дмитро Петренко торкнулися надзвичайно актуальної проблеми гідротехніки природних парків та рекреаційних зон, а також питань узгодженості умов судноводіння і норм проектування морських каналів.

Деякі презентації відбувалися англійською мовою. Так, Volodymyr Kobziev, Mohamed Alkilani (KhNURE) говорили про Information technology for implementation of e-government stages та вирішення задачі децентралізованого планування комплексу взаємопов'язаних робіт; Dmytro Mischuk – Research of the manipulator dynamics installed on an elastic basis, Iryna Ustunova – Fractality of concentric structures in space of ecologic-urban planning systems, Liudmyla Bachynska і Olga Bachynska – про архітектурні проблеми містобудування в історичному контексті.



Рис.2. Секційні засідання  
Fig. 2. Sectional meeting

Докторську дисертацію на тему «The methods of homotopic skeletonization of bit-mapped drawings of parts of sea transport» апробувала Віра Молчанова з Приазовського державного технічного університету (Маріуполь). Обговорили матеріали д.т.н., проф. Володимира Лебедєва з Інституту електрозварювання імені Є.О.Патона НАН України про автоматичне підводне зварювання за збільшеним зазором, а також інформацію Володимира Скачка про формоутворення каркасів технічних форм, заданих на площині неявними функціями.

Дві доповіді стосувались екологічної тематики: Людмили Рубан – про декоративні та конструктивні особливості феномену «води» в залежності від фізичного стану; Наталії Журавської та Марії Лященко – про еколого-техногенне оцінювання безреактивної обробки води в системах теплогазопостачання за умов дії електромагнітних полів. Олексій Приймаченко і Олександр Кобзар (КНУБА) доповіли про методологію досліджень вибору інженерних рішень при плануванні території.

Заслухано презентації Миколи Жука, Мирона Назаряна, Юрія Стельмахова зі Слав'яно-Арійської академії наук та Міжнародної неурядової гуманітарної і екологічної організації Інтер-Чорнобиль (Харків) про технологічні аспекти чорнобильських проблем; аспірантки Вікторії Корнієнко з Інституту механіки імені С.П.Тимошенка Національної академії наук України про динаміку розвороту підводної буксированої системи.

Денис Чернишов (КНУБА) надав інформацію про аналітичні системи інженерного захисту територій як компонента біосферосумісного будівництва; Оксана Добровольська із Запорізької державної інженерної академії – про оцінку потенціалу енергозбереження при виборі умов живлення мережі, а Олексій Назаренко (ЗДІА, Запоріжжя) – про моделювання надійності замкнутої системи водопостачання в умовах глобального потепління.

Представлено цікавий проект інтерактивної системи переробки відходів будівельної галузі студентів Артема Гончаренка і Євгена Желтова підготовлений під керівництвом д.т.н., проф. Тетяни Кривомаз, а також доповіді студентів Сергія Наталенко про розрахунок довгих трубопроводів у веб-інтерфейсі системи комп'ютерної алгебри МАХІМА і Анни Муляр про мультиваріантність розрахунку гідростатичного тиску в системі CAS МАХІМА (керівник к.т.н., доцент Юрій Копаниця).

Співробітник Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України, к.ф.-м.н. Вікторія Кондратенко зупинилась на особливостях штучного інтелекту у виробничому процесі. До оприлюднення конференції у пресі долучено журналіста видавництва «Факел» Дмитра Кокарева.

Під час роботи конференції підбито підсумки конкурсної програми щодо впливу води на довкілля та інноваційні технології за трьома номінаціями. Переможцями 2018 року із врученням відповідних Дипломів визнано фахівців (Рис.3): в категорії *Краця презентація* – канд. архітектури, доцента Людмилу Бачинську за роботу «Decorative-formative and spatial organization of representative architecture 1930s – early 1950s as a reflection of the state-ideological goal»; в категорії *Крацій інноваційний проект* – д-ра архітектури, доцента Ірину Устінову за роботу «Градостроительные аспекты теории устойчивости еколого-градостроительных систем»; в категорії *Краця публікація* – к.т.н., доцента Володимира Скачка за роботу «Формоутворення каркасів технічних форм, заданих на площині неявними функціями».

Подяками конференції *Underwater Technologies 2018* відзначено: за допомогу в організації – д.е.н., проф. Петра Кулікова; за підтримку конференції – д.т.н., проф. Віталія Плоского і к.т.н., доцента Дениса Чернишева; за сприяння у комунікації – prof. dr hab Henryka Sobczuka; за креативність мислення – д.т.н., проф. Миколау Сенченка; за видавничу діяльність – Віталія Зарицького; найактивніші учасники отримали грамоти і сертифікати (Рис.4, 5).





**Рис.3.** Визначення переможців конкурсів 2018 р.  
**Fig. 3.** Determination of the winners of the competition in 2018



Денис Чернишев, перший проректор КНУБА



Віталій Плоский, проректор з наукової роботи КНУБА



Микола Сенченко, директор ДНУ «Книжкова палата України ім. І.Федорова»

**Рис.4.** Подяки оргкомітету конференції  
**Fig. 4.** Acknowledgment of the conference organizing committee

Зважаючи на зацікавленість учасників, зростаючий до світової комунікації та міжнародних публікацій (Рис.6) попит, забезпечення доступності редагування й виконання вимог, які пред'являються до наукометричних видань, зокрема згідно Нака-

зу МОН України від 15.01.2018, № 32, прийнято рішення про заснування в КНУБА англomовного рецензованого наукового журналу *Transfer of Innovative Technologies* із загальнодержавною та зарубіжною сферою розповсюдження.



Віктор Грінченко, директор інституту гідромеханіки НАН України



Віра Молчанова, Призовський державний технічний університет, Маріуполь



Henryk Sobczuk, директор Представництва Польської Академії Наук



Олександр Трофимчук, директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України



Андрій Рагуля, заступник директора Інституту матеріалознавства ім. І.Францевича НАН України



Сергій Клименко, заступник директора Інституту надтвердих матеріалів ім. В.Бакуля НАН України

**Рис.5.** Найактивніші учасники  
**Fig. 5.** The most active members

Він, так само як і журнал *Підводні технології*, є друкованим органом конференції *Underwater Technologies*, має ISSN 2617-0264, надає цифрову ідентифікацію DOI наукометричної бази CrossRef та платформу для оприлюднення матеріалів, рекоме-

ндованих конкурсною комісією (Рис.7). Тематика журналу відповідає науковим галузям Scopus, а саме: Architecture, Infrastructure, Engineering, Construction, Materials Science, Information Technology. Періодичність виходу – 2 рази на рік.



**Рис.6.** Видавничі справи  
**Fig. 6.** Publishing business

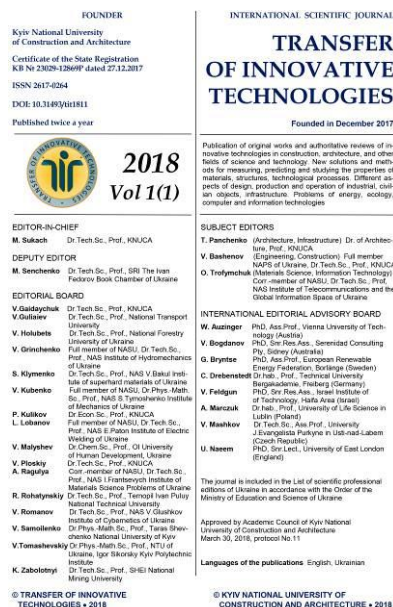


Рис.7. Міжнародний науковий журнал  
Fig. 7. International scientific journal

Головним редактором видання обрано д.т.н., проф. Михайла Сукача, заступником редактора – д.т.н., проф. Миколу Сенченка, директора ДНУ «Книжкова палата України імені Івана Федорова». Тематичні редактори журналу: народний архітектор України, д-р архітектури, проф. Тамара Панченко; академік НАПН України д.т.н., проф. Віктор Баженов; чл.-кор. НАНУ д.ф.-м.н., проф. Олександр Трофимчук, директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України; чл.-кор. НАНУ, д.т.н., проф. Андрій Рагуля, заступник директора Інституту матеріалознавства імені Івана Францевича НАН України.

В журналі *Transfer of Innovative Technologies* публікуються оригінальні роботи і авторитетні огляди з інноваційних технологій у будівництві, архітектурі, інженерії, інфраструктурі, інших галузях науки і техніки. Висвітлюються нові рішення й методики для вимірювання, прогнозування та дослідження властивостей матеріалів, конструкцій, технологічних процесів. Розглядаються різні аспекти проектування, виробництва та експлуатації промислових, цивільних об'єктів, інфраструктури, а також проблеми енергетики, екології, комп'ютерні та інформаційні технології.

Вимоги щодо наукометричних видань у значній мірі стосуються не тільки авторських матеріалів, а і забезпечення високої якості рецензування робіт. Тому створено редакційну колегію з науковців вищої ланки, керівників восьми інститутів НАН України, а також міжнародну редакційну раду з фахівців відповідних профілів (із Австрії, Австралії, Швеції, Німеччини, Ізраїлю, Польщі, Чеської республіки, Англії). Практично усі члени редакції мають індекс Хірша (від 1 до 21) та публікації, індексовані базами Scopus й Web of Science. Запроваджено подвійне, у тому числі «сліпе» рецензування, високі вимоги щодо наукової етики видання, створено web-сайти журналу ([www.tit.at.ua](http://www.tit.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/37940>) з англомовним супроводом.

За результатами роботи конференції укладено Угоду між Київським національним університетом будівництва і архітектури та Університетом природничих наук в Любліні про спільні дослідницькі проекти, семінари та гостьові лекції; мобільність персоналу та студентів; участь у двосторонній координації докторських програм та наукових комісій для докторських і магістерських програм; обмін академічними/навчальними матеріалами, науковими звітами, публікаціями тощо.



**Рис.8.** Угода про співпрацю між КНУБА і Університетом природничих наук в Любліні

**Fig. 8.** Agreement on cooperation between KNUBA and the University of Natural Sciences in Lublin

Координатори програми з української сторони: декан факультету автоматизації та інформаційних технологій Ігор Русан і професор кафедри будівельних машин Михайло Сукач, з польської сторони – декан факультету інженерії виробництва Andrzej Marczuk і професор кафедри основ техніки Jerzy Grudzinski (Рис.8).

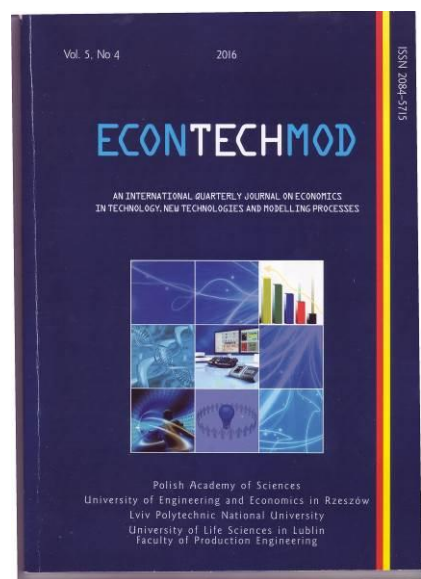
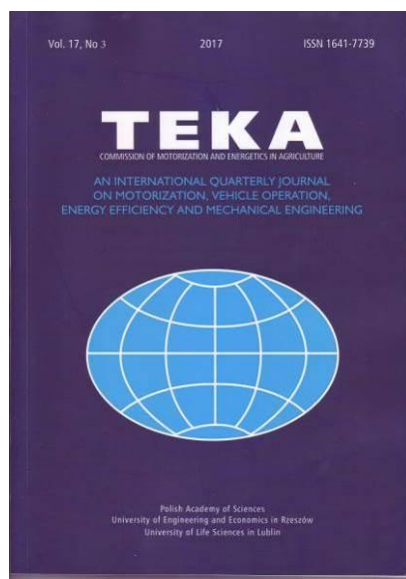
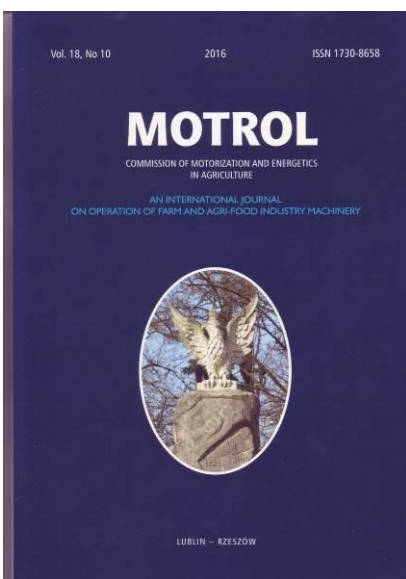
Діє також Угода про міжнародну співпрацю між КНУБА і Польською Академією Наук (відділ у Любліні) щодо спільних публікацій в міжнародних наукових журналах Motrol, Teka і Econtechmod, членами



**Рис.9.** Угода про співпрацю між КНУБА і Польською Академією Наук

**Fig. 9.** Agreement on cooperation between KNUBA and the Polish Academy of Sciences

редакції яких є три співробітника нашого університету (Рис.9, 10). За згодою сторін, Угоду, підписану у 2013 році ректором КНУБА Петром Куліковим і президентом Люблінського відділу PAN Tomaszem Trojanowskim, пролонговано на наступні 5 років.



**Рис.10.** Журнали Польської академії наук

**Fig. 10.** Journals of the Polish Academy of Sciences

Зважаючи на високі вимоги, що пред'являються до наукових публікацій, та з метою допомоги молодим науковцям у донесенні результатів своєї дослідницької діяльності до якомога ширшого кола фахівців, оргкомітетом конференції запропоновано таку форму як публікація препринт-статті. Згідно із положенням, вона друкується в авторській версії, не рецензується, але проходить редакторську обробку. Зазначає апробацію роботи і дату пріоритету (оприлюднення), зокрема під час проведення наукової конференції. В подальшому надається можливість публікації повної рецензованої наукової роботи в обраному виданні.

На заключному засіданні конференції підбито підсумки її роботи, прийнято рішення про час проведення наступного форуму, тематику та його головні засади.

Автори доповідей, презентацій, виставкових матеріалів та проєктів, які прийняли активну участь в роботі конференції (очно й заочно) отримали Сертифікати учасника, завірені підписами організаторів заходу із зазначенням дати, місця проведення та сайту конференції (Рис.11).

Адже, запрошуємо науковців, виробників, фахівців та студентів до участі в міжнародних конференціях й публікацій в міжнародних наукометричних фахових виданнях. Усіх бажаючих задовольнити не обіцяємо, але якісний матеріал гарантуємо!



**Рис.11.** Нагородження учасників конференції  
**Fig. 11.** Awarding the conference participants

**Fourth International Scientific  
and Practical Conference Underwater  
Technologies 2018**

*Mykhailo Sukach*

**Abstract.** In March this year, the IV International Scientific and Practical Conference *Underwater Technologies 2018* was held. The purpose of the conference was to integrate Ukrainian, law-based specialists and scientific schools in the development of the theory, research, creation of new techniques and methods, practical application of energy-saving and environmentally friendly safe technologies. The attention of the participants was drawn to the analysis and assessment of the state of problems in the field of underwater technologies, the results of scientific and practical research and their introduction into production are presented. As a result of the work, consolidation of specialists from different fields has been achieved to

solve the problems of global environmental impact of the water and facilitate the transfer of innovative technologies.

The event was attended by over ninety scholars, including from abroad, representatives of production departments and students. The results of the annual competition for the three nominations for the best the Presentation, the Innovation project, the Publications, which are marked by the Certificates, the Organizing Committee's awards, the Diplomas of the winners, were summed up. The decision was made to establish an international scientific peer-reviewed journal *Transfer of Innovative Technologies*, which, like the *Underwater Technologies* journal, became a publishing agency International Scientific and Practical Conference *Underwater Technologies*.

**Key words:** scientific and practical conference, underwater technologies, consolidation of specialties, transfer of innovative technologies.

## УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Плакат
- Запрошення
- Правила участі
- Вимоги до тез доповіді
- Персональна карта

Сайти конференції *Underwater Technologies*

<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

[www.undersea-technologies.jimdo.com](http://www.undersea-technologies.jimdo.com)

Сайти журналу *Підводні технології*:

[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/867>

<http://uwtech.knuba.edu.ua>

Сайти журналу *Transfer of Innovative Technologies*

[www.tit.at.ua](http://www.tit.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/37940>

<http://tit.knuba.edu.ua>

**Kyiv National University  
of Construction and Architecture**

**Co-organizers:**

Department of Education and Science of Ukraine  
Institute of Hidromechanics of the  
National Academy of Science of Ukraine  
Kyiv Office of Polish Academy of Sciences  
University of Life Sciences in Lublin  
Admiral Makarov National University of Shipbuilding  
Kharkiv National University of Radioelectronics



**IV International Scientific-Practical Conference**

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018  
Industrial and Civil Engineering**

UKRAINE  
**kyiv**  
21-23  
march  
2018



**INFLUENCE OF WATER  
ON AN ENVIRONMENT  
AND INNOVATIVE  
TECHNOLOGIES**

Natural Sciences  
Mathematics and Statistics  
Information Technologies  
Mechanical and Electric Engineering  
Automation and Instrument-making  
Production and Technologies  
Architecture and Construction

**PARTNERS OF THE CONFERENCE**



Hall of Scientific Advice  
KNUCA, a.466

Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/37841>



КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



**ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМПЕТ**

*Петро КУЛІКОВ* – голова, ректор КПУБА, Київ  
*Петрук СОВСЗУК* – Co-chairman, Director of the Kyiv office  
of the Polish Academy of Sciences  
*Андрій ТЕВШІШЕВ* – заступник голови, ХНУРЕ, Харків  
*Світлана КОМОЦЬКА* – секретар

**КОНТАКТИ**

Заявка, форма участі, публікації:  
*Дмитро МІЩУК*, +38 097 1755341  
[www.undersea-technologies.jimdo.com](http://www.undersea-technologies.jimdo.com)  
Бронювання житла, ресстрація:  
*Світлана КОМОЦЬКА*, +38 067 2962069  
[svetlanakoma@gmail.com](mailto:svetlanakoma@gmail.com), [mischuk.do@knuiba.edu.ua](mailto:mischuk.do@knuiba.edu.ua)  
Експозиції, презентації, стартап-проєкти:  
*Михайло СУКАЧ*, +38 095 6297417  
[ivtech@ukr.net](mailto:ivtech@ukr.net), [iti.edii@ukr.net](mailto:iti.edii@ukr.net)

**ЗАПРОШЕННЯ**

IV Міжнародна  
науково-практична  
конференція

**UNDERWATER TECHNOLOGIES  
2018**

INDUSTRIAL AND CIVIL ENGINEERING



Київ  
21-23 березня  
2018

**СПІВОРГАНІЗАТОРИ**

Міністерство освіти і науки України  
Інститут гідромеханіки Національної академії наук України  
Польська Академія Наук (Представництво в Києві)  
Університет природничих наук в Любліні  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова

**МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ**

Київський національний університет будівництва і архітектури: Повітрофлотський просп. 31, Київ, 03037, Україна.  
Пленарне засідання відбується у залі Вченої ради, а.466, секційні – уточнюйте під час ресстрації  
Організаційний внесок – еквівалент € 20/10 (очна / заочна, опис форми) за одного учасника  
Для студентів конференції безкоштовна. Проживання, харчування, проїзд сплачуються самостійно  
За поточною інформацією звертайтеся в оргкомітет. Форми заявки, архів конференцій UWTEG, приклади оформлення тез: [www.ivtech.at.ua](http://www.ivtech.at.ua), [www.library.knuiba.edu.ua/node/37841](http://library.knuiba.edu.ua/node/37841)

**ПУБЛІКАЦІЇ**

Тези доповідей (препринт статті) об'ємом до 3 стор. публікуються у Збірці *IV UWTEG 2018* online та ресструються в системі DOI як об'єкт інтелектуальної власності.

За висновком конкурсної комісії матеріали конференції рекомендуються до видання в міжнародних рецензованих наукометричних журналах:

- **Підводні технології, Transfer of Innovative Technologies** ([www.ivtech.at.ua](http://www.ivtech.at.ua), <http://library.knuiba.edu.ua/node/867>, [www.iti.at.ua](http://www.iti.at.ua)) – англійською, українською мовами, а також
- **Teeka, Motrol** ([www.pan-ol.hiblin.pl/wydawnictwa/Teeka-Motrol.html](http://www.pan-ol.hiblin.pl/wydawnictwa/Teeka-Motrol.html)), **Econtechmod** ([www.econtechmod.pl](http://www.econtechmod.pl)) – англійською мовою

**РЕКВІЗИТИ**

- благодійна організація «Фонд розвитку КНУБА», 03037, Київ, Повітрофлотський просп. 31, тел. +38 066 4600001, ЄДРПОУ 38675230 МФО 321767 ПАІ «ВІТЬ БАНК», р/р 26001010326633. Призначення платежу – добровільне пожертвування для виконання статутних задач (підтвердження передачі в оргкомітет)

**ВАЖЛИВІ ДАТИ**

**01.03.2018** – заявка на участь, тематика  
**15.03.2018** – текст публікації, оргвнески  
**21-23.03.2018** – проведення конференції

**РЕГЛАМЕНТ**

<b>21.03.2018</b>	10 <sup>00</sup> – 11 <sup>00</sup>
Ресстрація (зала Вченої ради, а.466)	11 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Урочисте відкриття конференції	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Перерва	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>
Пленарне засідання (а.466)	

**22.03.2018**

Секційні засідання	10 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Обговорення дисертацій, ідей, проєктів	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Перерва	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>
Секційні засідання	
Степудові доповіді, експозиції, презентації	

**23.03.2018**

Секційні засідання	10 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Круглий стіл. Культурна програма	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Перерва	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>
Підсумки роботи. Пропозиції та рішення	
Закриття конференції (а.466)	

**ЗАЯВКА НА УЧАСТЬ**

IV міжнародна науково-практична конференція *Underwater Technologies 2018*

Прізвище \_\_\_\_\_

Ім'я \_\_\_\_\_

По батькові \_\_\_\_\_

Вчене звання \_\_\_\_\_

Науковий ступінь \_\_\_\_\_

Посада \_\_\_\_\_

Місце роботи \_\_\_\_\_

Індкс \_\_\_\_\_

Поштова адреса \_\_\_\_\_

Моб. телефон \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Skype \_\_\_\_\_

ORCID \_\_\_\_\_

Scopus Author ID \_\_\_\_\_

Форма  **очна** (презентація, доповідь) \_\_\_\_\_

участі:  **заочна** (повідомлення, проєкт) \_\_\_\_\_

**online** (курс зв'язок) \_\_\_\_\_

**публікація** (назва журналу) \_\_\_\_\_

Оплата (конференції та/або статті)  \_\_\_\_\_

Тема виступу, публікації: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Дата) \_\_\_\_\_ (Підпис)

**МЕТА КОНФЕРЕНЦІЇ**

- Аналіз і оцінка стану проблем в галузі підводних технологій, представлення результатів наукових і практичних досліджень та впровадження їх у виробництво
- Інтеграція українських, закордонних фахівців і наукових шкіл в розробці теорії, проведенні досліджень, створенні нової техніки і методів, практичному застосуванні інноваційних енергоздатних та екологічно безпечних технологій
- Консолідація фахівців різних галузей для вирішення проблем глобального впливу води на довкілля й сприяння трансферу інноваційних технологій

**ВПЛИВ ВОДИ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Природничі науки

Математика та статистика

Інформаційні технології

Механічна та електрична інженерія

Автоматизація та приладобудування

Виробництво та технології

Архітектура та будівництво

**МІЖНАРОДНА РАДА**

- Winfried Auzinger* Vienna University of Technology, Austria
- Vladislav Bogdanov* Serenidad Consulting Pty, Sidney, Australia
- Goran Brynse* European Renewable Energy Federation, Borlänge, Sweden
- Carsten Drebenstedt* Technical University Bergakademie, Freiberg, Germany
- Vladimir Feldgun* Israel Institute of Technology, Haifa Area, Israel
- Maxim Grotz* Skyjack Inc, Hamilton, Ontario, Canada
- Stanislaw Fic* Polytechnic University in Lublin, Poland
- Eugeniusz Krasowski* Polish Academy of Sciences in Lublin, Poland
- Wladyslaw Kujatowski* Krypton Ocean Group, Virginian Isl.
- Zygmunt Litwinczak* University of Fine Science in Lublin, Poland
- Viktor Mashkov* University J.Evangelista Purkyně in Usti-nad-Labem, Czech Republic
- Usman Naeem* University of East London, England
- Lech Rowinski* Gdansk University of Technology, Poland
- Roland Schneider* Technical University of Munich, Germany
- Walerij Wyszczanski* St. H.School in B.Podlaska, Poland

**Робочі мови конференції:**  
українська, російська, англійська, польська

**НАУКОВИЙ КОМПІТЕТ**

- Михайло СУКАЧ* – голова, професор КНУБА, Київ
- Борис ПИГОН* – співголова, академік, президент Національної академії наук України, Київ
- Володимир БІШНЦІОВ* – заступник голови, ПУК ім. академіка Макарова, Миколаїв
- Дмитро МІЩУК* – вчений секретар

**ЧЛЕНИ КОМПІТЕТУ**

- Віктор Баженів* КНУБА, Київ
- Олександр Бєзверхий* НГУ, Київ
- Дмитро Гончаренко* ХПУБА, Харків
- Віктор Грінченко* Інститут гідромеханіки НАНУ, Київ
- Михайло Дубровський* ОНМУ, Одеса
- Леонід Замітовський* ФНТУУП, Івано-Франківськ
- Сергій Климченко* Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАНУ, Київ
- Святослав Кравець* НУВГП, Рівне
- Ванамілі Кубенко* Інститут механіки ім. С.П.Тимошенка НАНУ, Київ
- Володимир Лебедєв* Інститут електрозварювання ім. С.О.Патона НАНУ, Київ
- Олександр Луговський* НТУУ КПІ ім. І.Сікорського, Київ
- Олександр Маслов* КрНУ ім. М.Остроградського, Кременчук
- Володимир Надвдний* Інститут геотехнічної механіки ім. М.С.Полякова НАНУ, Дніпро
- Іван Назаренко* Академія будівництва України, Київ
- Микола Нестеренко* ПШТУ ім. Ю.Кондратюка, Полтава
- Віталій Плюський* КНУБА, Київ
- Андрій Розуля* Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францєвича НАНУ, Київ
- Ігор Ребезнюк* НГУУ, Львів
- Роман Росатинський* ПШТУ, Тернопіль
- Микола Сенченко* ДНУ Князькова палата України ім. І.Федорова, Київ
- Олександр Трофимчук* Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору ППШПАІ України, Київ

**КОНКУРСНА ПРОГРАМА**

Оголошено конкурс на кращу науково-практичну роботу серед фахівців і студентів за помпашками: **Презентація, Інноваційний проєкт, Публікація**. Розглядаються оригінальні ідеї, нові пропозиції, нестандартні рішення, креативні проєкти. Учасники конференції отримують **Сертифікати**, найкращимші – **Поюжки**, переможці конкурсів – **Дипломи**

## ПРАВИЛА УЧАСТІ

Міжнародна науково-практична конференція  
**Underwater Technologies**  
(Вплив води на довкілля та інноваційні технології)

Розглядаються оригінальні ідеї, нові пропозиції, нестандартні рішення, креативні проекти.

Проблематика: *Природничі науки; Математика та статистика; Інформаційні технології; Механічна та електрична інженерія; Автоматизація та приладобудування; Виробництво та технології; Архітектура та будівництво.*

- ✓ форми участі: очна, заочна, online (skype зв'язок), публікація
- ✓ підтвердження: *Сертифікат* учасника, *Програма* конференції, *Тези* доповідей (препринт статті)
- ✓ конкурс за номінаціями: *Презентація; Інноваційний проект; Публікація*
- ✓ заохочення: *Диплом* (переможцям конкурсу); *Подяка* (найактивнішим учасникам); *Рекомендація* до публікації в міжнародних журналах (за висновком комісії)
- ✓ робочі мови: українська, російська, англійська, польська
- ✓ тези доповідей: до 3 сторінок, включно із літературою – за правилами складання анотації статті
- ✓ заявка на участь у конференції: print [uwtech@ukr.net](mailto:uwtech@ukr.net)
- ✓ оргвнесок учасника: еквівалент у грн. € 20/10 (очно / заочно й online)
  - для студентів: участь у конференції безкоштовна
  - проживання, харчування, трансфер: за власним рахунком
- ✓ реквізити для оплати: Благодійна організація «Фонд розвитку КНУБА». 03037, Київ, Повітрофлотський проспект 31, тел. +38 066 4600001. ЄДРПОУ 38675230 МФО 321767 ПАТ «ВТБ БАНК», р/р 26001010326633. Призначення платежу – добровільне пожертвування для виконання статутних задач (підтвердження передають в оргкомітет)
- ✓ сайт конференції [www.undersea-technologies.iimdo.com](http://www.undersea-technologies.iimdo.com)
- ✓ архів конференцій: <http://library.knuba.edu.ua/node/37841>
- ✓ місце проведення: КНУБА, Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037
- ✓ контакти: +38 044 2415474, +38 095 6297417, +38 093 3898060, +38 067 2962069

Матеріали конференції (*Робоча програма, препринт статті*) публікуються в журналі *Підводні технології* з наданням ідентифікаторів DOI, як об'єктам інтелектуальної власності.

За висновком конкурсної комісії матеріали переможців і дипломантів рекомендуються до публікації в науково-технічних фахових рецензованих журналах.

### Забезпечення учасників конференції

Види публікації Форма участі	Назва тез доповіді у Робочій програмі	Сайт конференції	Сертифікат учасника	Робоча програма	Стендові плакати, Дистанційна доповідь	Конкурсна програма	Презентація, Інноваційний проект	Диплом (переможцям), Подяка (найактивнішим)	Препринт-стаття (матеріали конференції)	Рекомендація до міжнародної публікації	Стаття в наукометричних фахових журналах ПТ, ТІТ (print, online, DOI)
Безкоштовно	+	+									
Підтвердження (€ 5)			+								
Заочно (€10)	+	+	+	+	+	+			+		
Очно (€20)	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Стаття (€80)										+	+

#### Примітки.

1. **Заочна** участь передбачає наявність стендових плакатів (без доповіді) або дистанційну доповідь;

**очна** – презентацію, інноваційний проект, виставочні стенди, конкурсну програму, рекламну продукцію, публікації.

2. Сплативши відповідний оргвнесок (еквівалент у грн.), учасники отримують:

- безкоштовно (студенти) – опубліковану назву тез доповіді (online)
- € 5 – сертифікат учасника конференції (очна форма)
- €10 – робочу програму, стендову (дистанційну) доповідь, препринт-статтю
- €20 – повний комплект документів, участь у всіх заходах конференції
- ідентифікатор DOI (Наказ МОНУ №32 від 15.01.2018) оплачується окремо

ВИМОГИ ДО ТЕЗ ДОПОВІДІ  
(препринт-стаття)

Структура	Форматування тексту
<p>Тези доповіді (препринт) – аналогічні за змістом і оформленням до Анотації наукової статті та містять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ заголовок: назву, ПІБ автора(ів), місце роботи, адресу, e-mail, ORCID автора(ів)</li> <li>✓ обов'язкові структурні частини: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>мета</b> (purpose)</li> <li>- <b>методологія/основний матеріал</b> (methodology/ approach)</li> <li>- <b>результати</b> (findings)</li> <li>- <b>наукові висновки</b> (research limitations/ implications)</li> <li>- <b>значення/рекомендації</b> (originality/value)</li> <li>- <b>література</b> (references) – за стандартом APA</li> </ul> </li> <li>✓ ключові слова: 5 – 8 слів</li> <li>✓ мови: українська, російська, англійська</li> <li>✓ обсяг: до 3 сторінок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аркуш А4</li> <li>- 1 колонка</li> <li>- гарнітура Times NR</li> <li>- розмір 12</li> <li>- поля 2 см (з усіх боків)</li> <li>- абзацний відступ 0,5 см</li> <li>- міжрядковий інтервал 1</li> </ul>

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ

**Оптимізація собівартості застосування машин  
для будівництва промислових об'єктів**

*Микола Хоменко<sup>1</sup>, Іван Литвиненко<sup>2</sup>*

Інститут гідротехніки і меліорації НААН України  
вул. Васильківська 37, Київ, Україна, 03022

<sup>1</sup>[author1@gmail.com](mailto:author1@gmail.com), orcid.org/0000-0000-0000-0001

<sup>2</sup>[author2@gmail.com](mailto:author2@gmail.com), orcid.org/0000-0000-0000-0002

DOI: 10.26884/ugt1808.0000

Створено автоматизовану систему керування виробничими процесами для оптимізації собівартості застосування машин під час будівництва промислових, сільськогосподарських та інших об'єктів.

Методика розрахунків техніко-економічних показників та її програмне забезпечення стосуються чотирьох основних етапів: проектного, кошторисного, планово-розрахункового та виробничого.

Система дозволяє визначити раціональну структуру та склад технологічних комплексів машин, оперативно втручатися у процес керування безпосередньо у виробничому підрозділі, виконувати поточні розрахунки норм витрати матеріалів, вартості експлуатації машин і механізмів, річного завантаження, графіків виконання робіт, постачання матеріалів і уста-

ткування на об'єкти, калькуляцій трудових витрат, заробітної плати та інше.

Застосовуючи в якості вхідних даних понад вісімдесят показників технологічних карт, автоматизована система забезпечує більш високий рівень інженерно-економічної виробництва, активно впливає на технологічний процес та формування комплексів машин і механізмів.

**Ключові слова:** техніко-економічні показники, випадковий процес, експлуатація машин і механізмів, частотні характеристики, кошторис.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.
- 2.

\*Примітка. Назви структурних частин статті не пишуть, але підпорядковують ним основний текст

## ПЕРСОНАЛЬНА КАРТА

учасника міжнародної науково-практичної конференції  
**Underwater Technologies**

Форма 1

### ЗАЯВКА НА УЧАСТЬ IV UWT 2019

Прізвище \_\_\_\_\_  
 Ім'я \_\_\_\_\_  
 По батькові \_\_\_\_\_  
 Вчене звання \_\_\_\_\_  
 Науковий ступінь \_\_\_\_\_  
 Посада \_\_\_\_\_  
 Місце роботи \_\_\_\_\_  
 Індекс \_\_\_\_\_  
 Поштова адреса \_\_\_\_\_  
 Моб. телефон \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_  
 Skype \_\_\_\_\_  
 ORCID \_\_\_\_\_  
 Scopus Author ID \_\_\_\_\_

Форма участі:  **заочно** (стендова доповідь)  
 **online** (skype-зв'язок)  
 **очно** (проект, презентація)  
 **публікація** (назва журналу)

Оплата (конференції та/або статті)   
 Тема (виступу, публікації): \_\_\_\_\_

Форма 2

### ТЕРМІНИ

Оприлюднення	Подання матеріалів	Випуск
<b>Конференція</b>	міжнародна наукова	
- Інтернет-сайт - робоча програма - збірка тез (online, preprint) - сертифікат - диплом - подяка - рекомендація до публікації	01 березня 2019 р.	20-21 березня 2019 р.
<b>Журнали</b>	міжнародні рецензовані наукометричні фахові	
<input type="checkbox"/> Підводні технології, Transfer of Innovative Technologies (eng, укр)	щоквартально	4/рік (print, online, DOI)
<input type="checkbox"/> Teka (eng) Motrol (eng)	01 червня 01 грудня	2/рік (print)
<input type="checkbox"/> Econtechmod (eng)	01 вересня	1/рік (print)

(Дата)

(Підпис)

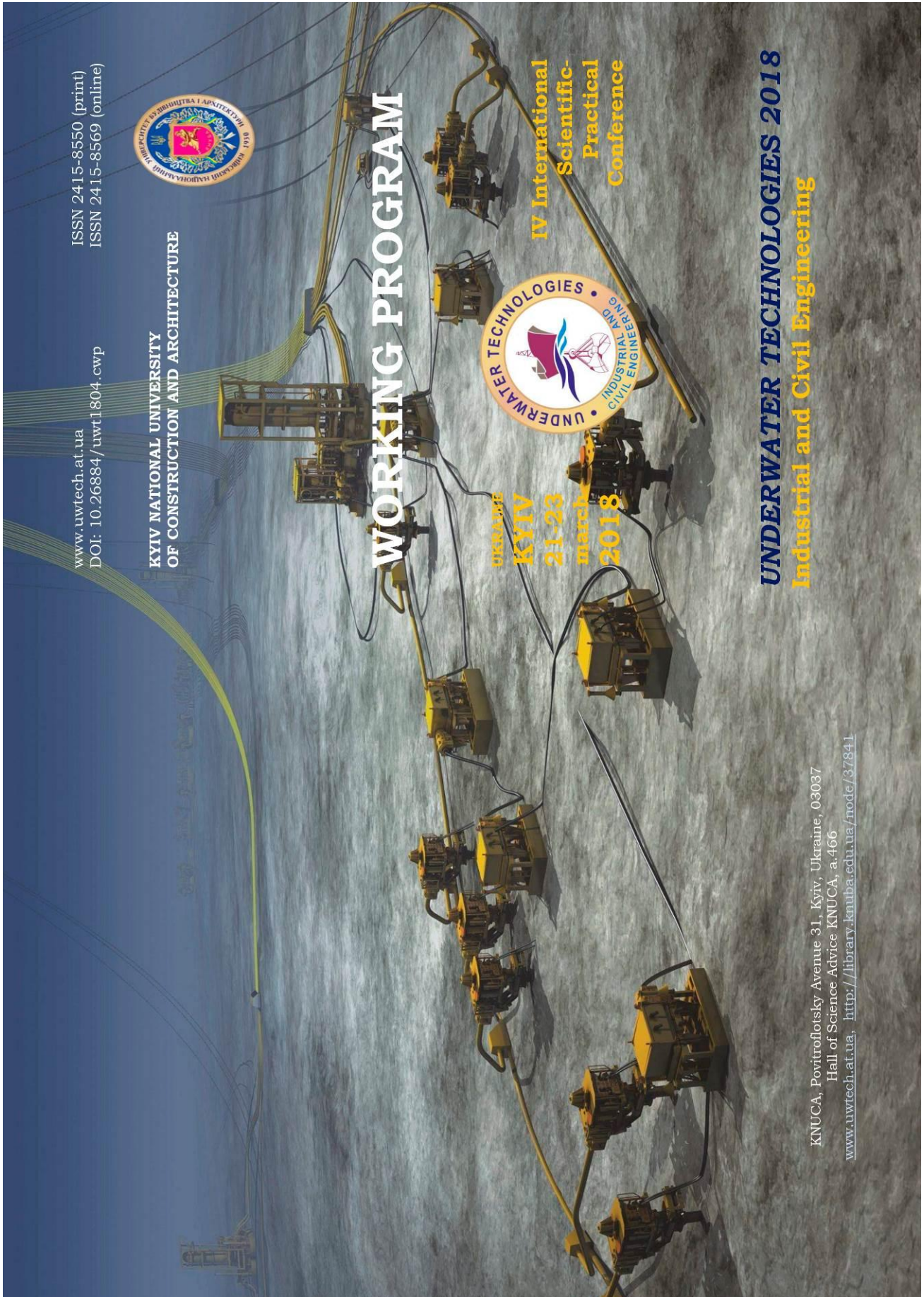
Форма 3

### ОПРИЛЮДНЕННЯ

Форма участі		Форум		Публікація		
Оплата (еквівалент у грн.)						
Конференція	заочно	Студенти, гості, преса		безкоштовно		
		Стендова доповідь		€ 10/учасник	Робоча програма	€ 5/сертифікат
		Skype-зв'язок				
	Спонсори		за домовленістю			
<a href="http://library.knuba.edu.ua/node/37841">http://library.knuba.edu.ua/node/37841</a>						
очно	Учасники		€ 20/учасник	Сертифікат		
	Конкурс за номінаціями:	Презентація		Диплом		
		Інноваційний проект				
Найактивніші		Публікація	Подяка			
				Препринт-стаття (специальний випуск журналу Підводні технології)		
				Рекомендація до міжнародного рецензованого наукометричного журналу		
Стаття в журналі	Підводні технології, Transfer of Innovative Technologies		за висновки комісії	<a href="http://library.knuba.edu.ua/node/867">http://library.knuba.edu.ua/node/867</a> <a href="http://www.uwtech.at.ua">www.uwtech.at.ua</a> , <a href="http://www.tit.at.ua">www.tit.at.ua</a> <a href="http://library.knuba.edu.ua/node/37940">http://library.knuba.edu.ua/node/37940</a>		
	Teka, Motrol			<a href="http://www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Teka-Motrol.html">www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Teka-Motrol.html</a>		
	Econtechmod			<a href="http://www.econtechmod.pl">www.econtechmod.pl</a>		
				€ 80/стаття		
				550 zł (€ 130)		
				750 zł (€ 180)		

## РОБОЧА ПРОГРАМА

- Обкладинка
- Текст



www.uwtech.at.ua  
DOI: 10.26884/uwt1804.cwp

ISSN 2415-8550 (print)  
ISSN 2415-8569 (online)



KYIV NATIONAL UNIVERSITY  
OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

# WORKING PROGRAM



UKRAINE  
**KYIV**  
21-23  
march  
**2018**

**IV International  
Scientific-  
Practical  
Conference**

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
**Industrial and Civil Engineering**

КНУКА, Повитрофлорський проспект 31, Київ, Україна, 03037  
Hall of Science Advice КНУКА, а.466  
www.uwtech.at.ua, <http://library.knuba.edu.ua/node/37841>



**INFLUENCE OF WATER ON AN ENVIRONMENT AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES**

**Founder of conference**  
Kyiv National University of Construction and Architecture of Ukraine

**Co-organizers**

- ✓ Institute of Hydromechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine
- ✓ Kyiv office the Polish Academy of Sciences
- ✓ University of Life Sciences in Lublin
- ✓ Admiral Makarov National University of Shipbuilding
- ✓ Kharkiv National University of Radioelectronics

**ASSOCIATED MEMBERS**



**Academic:**

**Higher educational institutions:**

**Foreign:**

**Industrial:**

**Informational:**

**INDEXING**

The journal and theses of the reports Underwater Technologies conference are available in the following international databases:

 <a href="http://scholar.google.com.ua">http://scholar.google.com.ua</a>	 <a href="https://www.crossref.org">https://www.crossref.org</a>
 <a href="http://www.sindex.org">http://www.sindex.org</a>	 <a href="http://www.engineeringvillage.com">http://www.engineeringvillage.com</a>
 <a href="https://www.ebsco.com">https://www.ebsco.com</a>	 <a href="http://www.engineeringvillage.com">http://www.engineeringvillage.com</a>
 <a href="https://www.ebsco.com">https://www.ebsco.com</a>	 <a href="http://ulrichsweb.serialsolutions.com">http://ulrichsweb.serialsolutions.com</a>
 <a href="https://www.ebsco.com">https://www.ebsco.com</a>	 <a href="http://ulrichsweb.serialsolutions.com">http://ulrichsweb.serialsolutions.com</a>
 <a href="https://www.ebsco.com">https://www.ebsco.com</a>	 <a href="http://ulrichsweb.serialsolutions.com">http://ulrichsweb.serialsolutions.com</a>

Theses of the reports are published online and are registered by DOI as an object of intellectual property



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

*Петро КУЛІКОВ* – голова, ректор КНУБА, Київ  
*Henryk SOB CZUK* – Co-chairman, Director of the Kyiv Office  
of the Polish Academy of Sciences  
*Андрій ТЕВЯШЕВ* – заступник голови, ХНУРЕ, Харків  
*Світлана КОМОЦЬКА* – секретар

КОНТАКТИ

Заявка, форма участі, публікації:

*Дмитро МІЩУК*, +38 097 1755341

[www.undersea-technologies.jimdo.com](http://www.undersea-technologies.jimdo.com)

Бронювання житла, реєстрація:

*Світлана КОМОЦЬКА*, +38 067 2962069

[svetlanakama@gmail.com](mailto:svetlanakama@gmail.com), [mischuk.do@knuba.edu.ua](mailto:mischuk.do@knuba.edu.ua)

Експозиції, презентації, стартап-проекти:

*Михайло СУКАЧ*, +38 095 6297417

[uwtech@ukr.net](mailto:uwtech@ukr.net), [tit.edit@ukr.net](mailto:tit.edit@ukr.net)

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ

КНУБА, Повітрофлотський проспект 31, Київ  
Пленарне засідання – зала Вченої ради, а.466  
Секційні – уточнюйте під час реєстрації

МІЖНАРОДНА РАДА

<i>Winfried Auzinger</i>	Vienna University of Technology, Austria
<i>Vladislav Bogdanov</i>	Serenidad Consulting Pty, Sidney, Australia
<i>Goran Bryntse</i>	European Renewable Energy Federation, Borlänge, Sweden
<i>Carsten Drebenstedt</i>	Technical University Bergakademie, Freiberg, Germany
<i>Vladimir Feldgun</i>	Israel Institute of Technology Haifa Area, Israel
<i>Maxim Gots</i>	Skyjack Inc., Hamilton, Ontario, Canada
<i>Stanislav Fic</i>	Polytechnic University in Lublin, Poland
<i>Eugeniusz Krasowski</i>	Polish Academy of Sciences, Branch in Lublin, Poland
<i>Vladyslav Kyjatkovski</i>	Krypton Ocean Group, Virginian Isl.
<i>Zigmunt Litwinczuk</i>	University of Life Science in Lublin, Poland
<i>Viktor Mashkov</i>	University J.Evangelista Purkyne in Usti-nad-Labem, Czech Republic
<i>Usman Naeem</i>	University of East London, England
<i>Roland Schneider</i>	Technical University of Munich, Germany
<i>Lech Rowinski</i>	Gdansk University of Technology, Poland
<i>Walery Wysoczanski</i>	St. H.School in B.Podlaska, Poland

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

<i>Михайло СУКАЧ</i>	голова, професор, КНУБА, Київ
<i>Борис ПАТОН</i>	співголова, академік, президент Національної академії наук України, Київ
<i>Володимир БЛІНЦОВ</i>	д.т.н., проф., проректор НУК імені адмірала Макарова, Миколаїв
<i>Дмитро МІЩУК</i>	вчений секретар

ЧЛЕНИ КОМІТЕТУ

<i>Віктор Баженов</i>	КНУБА, Київ	<i>Олександр Луговський</i>	НТУУ КПІ ім. І.Сікорського, Київ
<i>Олександр Безверхий</i>	НТУ, Київ	<i>Олександр Маслов</i>	КрНУ ім. М.Остроградського, Кременчук
<i>Ігор Бойко</i>	КНУБА, Київ	<i>Володимир Надутий</i>	Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С.Полякова НАН України, Дніпро
<i>Віктор Гайдайчук</i>	КНУБА, Київ	<i>Іван Назаренко</i>	Академія будівництва України, Київ
<i>Дмитро Гончаренко</i>	ХНУБА, Харків	<i>Микола Нестеренко</i>	ПНТУ ім. Ю.Кондратюка, Полтава
<i>Віктор Грінченко</i>	Ін-т гідромеханіки НАН України, Київ	<i>Віталій Плоский</i>	КНУБА, Київ
<i>Валерій Гуляєв</i>	НТУ, Київ	<i>Андрій Рагуля</i>	Ін-т проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України, Київ
<i>Михайло Дубровський</i>	ОНМУ, Одеса	<i>Ігор Ребезнюк</i>	НЛТУУ, Львів
<i>Микола Дьомін</i>	КНУБА, Київ	<i>Роман Рогатинський</i>	ТНТУ, Тернопіль
<i>Леонід Заміховський</i>	ІФНТУНГ, Івано-Франківськ	<i>Олександр Трофимчук</i>	Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ
<i>Сергій Клименко</i>	Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАН України, Київ		
<i>Святослав Кравець</i>	НУВГП, Рівне		
<i>Веніамін Кубенко</i>	Ін-т механіки ім. С.П.Тимошенка НАН України, Київ		
<i>Володимир Лебедев</i>	Ін-т електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України, Київ		

- Аналіз і оцінка стану проблем в галузі підводних технологій, представлення результатів наукових і практичних досліджень та впровадження їх у виробництво
- Інтеграція українських, закордонних фахівців і наукових шкіл в розробці теорії, проведенні досліджень, створенні нової техніки і методів, практичному застосуванні енергоощадних та екологічно безпечних технологій
- Консолідація фахівців різних галузей для вирішення проблем глобального впливу води на довкілля й сприяння трансферу інноваційних технологій

КОНКУРСНА ПРОГРАМА

Об'явлено конкурси на кращу науково-практичну роботу серед фахівців і студентів за номінаціями: **Презентація, Інноваційний проект, Публікація**. Розглядаються оригінальні ідеї та пропозиції, нестандартні рішення й креативні проекти. Учасники конференції отримують **Сертифікати**, найактивніші – **Подяки**, переможці конкурсів – **Дипломи**

РЕГЛАМЕНТ

**21.03.2018**

Реєстрація (зала Вченої ради, а.466)	10 <sup>00</sup> – 11 <sup>00</sup>
Урочисте відкриття конференції	11 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Перерва	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Пленарне засідання (а.466)	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>

**22.03.2018**

Секційні засідання Обговорення дисертацій, ідей, проектів	10 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Перерва	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Секційні засідання Стенові доповіді, експозиції, презентації	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>

**23.03.2018**

Секційні засідання Культурна програма	10 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>
Перерва	13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>
Підсумки роботи. Пропозиції та рішення. Нагородження. Закриття конференції (а.466)	14 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>

**Робочі мови конференції:** українська, російська, англійська, польська

ФОРМИ ТА УМОВИ УЧАСТІ

**очна** (презентація, доповідь)  
**заочна** (повідомлення, проект)  
**online** (skype зв'язок)  
**публікація** (в міжнар. наукометр. журналі)

Тривалість виступів:

пленарні – до 20 хв.  
 секційні – до 10 хв.  
 дисертації – до 20 хв.  
 обговорення – до 5 хв.

Заявки та умови участі в конференції, приклади оформлення матеріалів, терміни публікації та ін. – на сайтах [www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua), [www.undersea-technologies.jimdo.com](http://www.undersea-technologies.jimdo.com)

ПУБЛІКАЦІЇ

**Тези** доповідей (препринт статті) об'ємом до 3 стор. публікуються у спецвипуску журналу *Підводні технології* та реєструються в системі DOI як об'єкт інтелектуальної власності

**Статті** за висновком конкурсної комісії рекомендуються до видання в міжнародних рецензованих наукометричних журналах:

- *Підводні технології* ([www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)) – англійською, українською мовами
- *Transfer of Innovative Technologies* ([www.tit.at.ua](http://www.tit.at.ua)) – англійською, українською мовами
- а також *Teka, Motrol* ([www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Teka-Motrol.html](http://www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Teka-Motrol.html)), *Econtechmod* (<http://www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Econtechmod.html>) – англійською мовою

УРОЧИСТЕ ВІДКРИТТЯ

21 березня 2018 р., 11<sup>00</sup>, а.466

1. **Михайло Сукач** (Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ)  
МІЖНАРОДНИЙ ФОРУМ З ПІДВОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДКРИВАЄ НОВІ ГОРИЗОНТИ
2. **Петро Куліков** (ректор КНУБА, Київ)  
ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО УЧАСНИКІВ IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
3. **Віталій Плоский** (проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків КНУБА, Київ)  
ПРО НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ КНУБА ТА СПІВПРАЦЮ З МІЖНАРОДНИМИ УСТАНОВАМИ
4. **Henryk Sobczuk** (Director of the Kyiv Office of the Polish Academy of Sciences)  
APPEAL TO THE PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE IV UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018
5. **Іван Назаренко** (президент Академії будівництва України, Київ)  
СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПІДВОДНОЇ ТЕХНІКИ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

21 березня 2018 р., 14<sup>00</sup>, а.466

6. **Олександр Трофимчук** (директор Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України)  
ВПЛИВ НА СУЧАСНУ СВІТОВУ ЕКОНОМІКУ ГЛОБАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
7. **Zigmunt Litwinczuk** (rector of University of Life Science in Lublin, Poland)  
ABOUT THE DOUBLE DEGREE PROGRAM FOR MASTERS OF THE UNIVERSITY OF NATURAL SCIENCES IN LUBLIN AND THE KIEV NATIONAL UNIVERSITY OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE
8. **Eugeniusz Krasowski** (Editor-in-Chief of the International Journals Motrol, Teka and Econtechmod, Polish Academy of Sciences, Branch in Lublin)  
THE EXPANSION OF THE COOPERATION BETWEEN THE KNUBA AND THE POLISH ACADEMY OF SCIENCES IN THE PUBLISHING SECTOR
9. **Володимир Блінцов** (проректор з наукової роботи Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв)  
НОВІ ПРОЕКТИ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА В ГАЛУЗІ ПІДВОДНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ
10. **Валерій Семенець** (ректор Харківського національного університету радіоелектроніки, Харків)  
ПРО ВИРІШЕННЯ ОДНІЄЇ ЗАДАЧІ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ВЗАЄМОПОВ'ЯЗАНИХ РОБІТ
11. **Андрій Тевяшев** (завідувач кафедри Харківського національного університету радіоелектроніки, Харків)  
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ СТАЛИМ РОЗВИТКОМ І ФУНКЦІОНУВАННЯМ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ

СЕКЦІЙНЕ ЗАСІДАННЯ № 1

22 березня 2018 р., 10<sup>00</sup>

Керівники секції:

**Олександр Трофимчук**, чл.-кор. НАНУ, проф., д.т.н. (Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України)

**Олександр Безверхий**, проф. д.ф.-м.н. (Національний транспортний університет)

Секретар – **Дмитро Міщук**

1. **Микола Сенченко** (Державна наукова установа «Книжкова палата України»)
 

МЕТОДОЛОГІЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЇ МОЗКОВИХ ЦЕНТРІВ КРАЇН СВІТУ
2. **Вікторія Кондратенко** (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Київ)
 

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ВИРОБНИЧИЙ БІЗНЕС, ЯК НАУКОВІ КАТЕГОРІЇ
3. **Михайло Сукач<sup>1</sup>, Микола Гарницький<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>КНУБА, Київ, <sup>2</sup>Міжгалузеве науково-технічне колективне підприємство «Лана», Київ)
 

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЩОДО ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ Й ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ РАПТОВИМ ПРОРИВОМ ДАМБИ ВОДОСХОВИЩА
4. **Volodymyr Kobziev, Mohamed AlKilani** (Kharkov National University of Radio Electronic, Kharkov)
 

INFORMATION TECHNOLOGY FOR IMPLEMENTATION OF E-GOVERNMENT STAGES
5. **Микола Гарницький<sup>1</sup>, Олександр Костенюк<sup>2</sup>** (<sup>1</sup> Міжгалузеве науково-технічне колективне підприємство «Лана», Київ, <sup>2</sup> КНУБА, Київ,)
 

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕПАДУ ВОДИ РУСЛА РІЧОК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ
6. **Євген Горбатенко** (Інститут гідромеханіки Національної академії наук України, Київ)
 

ГИДРОТЕХНИКА ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ И РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН
7. **Євген Горбатенко, Д.С. Петренко** (Інститут гідромеханіки Національної академії наук України, Київ)
 

О СОЧЕТАЕМОСТИ УСЛОВИЙ СУДОВОЖДЕНИЯ И НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОРСКИХ КАНАЛОВ
8. **Олексій Назаренко** (Запорізька державна інженерна академія, Запоріжжя)
 

МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАМКНУТОЇ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ
9. **Николай Жук<sup>1</sup>, Мирон Назарян<sup>2</sup>, Юрий Стельмахов<sup>2</sup>** (<sup>1</sup> Славяно-Арийская академия наук, Харьков, <sup>2</sup> Международная неправительственная гуманитарная и экологическая организация «Интер-Чернобыль, Харьков»)
 

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧОРНОБИЛЬСКИХ ПРОБЛЕМ
10. **Олександр Безверхий<sup>1</sup>, Вікторія Корнієнко<sup>2</sup>** (<sup>1</sup> Національний транспортний університет, Київ, <sup>2</sup> Інститут механіки імені С.П.Тимошенка Національної академії наук України)
 

ДИНАМІКА РОЗВОРОТУ ПІДВОДНОЇ БУКСИРУВАНОЇ СИСТЕМИ

11. **Пига Л.М.** (аспірант Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, керівник Гайко Г.І.)  
СПОСІБ РОЗРОБКИ ДОННИХ МЕТАНОГІДРАТІВ ГІДРОРОЗРИВОМ ПЛАСТА
12. **Володимир Лебедєв** (Інститут електрозварювання імені Є.О.Патона Національної академії наук України, Київ)  
АВТОМАТИЧНЕ ПОДВОДНЕ ЗВАРЮВАННЯ ЗА ЗБІЛЬШЕНИМ ЗАЗОРОМ
13. **Yuriy Sobko, Evgeniya Novak** (graduate students, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv)  
ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF COATINGS LARGE-RAISING HOISTING INSTALLING MODULES ON THREE JACKS
14. **Ірина Бугасенко** (КНУБА, Київ)  
ЕКОЛОГІЧНІ ВТРАТИ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ДЕРЖАВНОГО МЕХАНІЗМУ ЇХ СТВОРЕННЯ, РЕЄСТРАЦІЇ ТА ОБЛІКУ
15. **Krelshteyn Petro, Petrakovska Olga, Dubnytska Marharyta** (Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv)  
FEATURES OF WATER BODIES CADASTRAL ACCOUNTING IN UKRAINE
16. **Степан Епоян<sup>1</sup>, Вадим Яркін<sup>2</sup>, Геннадій Сухоруков<sup>1</sup>, Світлана Бабенко<sup>1</sup>**  
(<sup>1</sup> Харківський національний університет будівництва та архітектури, Харків,  
<sup>2</sup> Комунальне підприємство «Харківводоканал», Харків)  
ПЕРЕГОРОДЧАСТИЙ ЗМІШУВАЧ КОРИДОРНОГО ТИПУ З ПОПЕРЕЧНИМИ ПОРИСТИМИ ПЕРЕГОРОДКАМИ
17. **Vachinska Liudmila** (КНУБА, Київ)  
DECORATIVE-FORMATIVE AND SPATIAL ORGANIZATION OF REPRESENTATIVE ARCHITECTURE 1930S – EARLY 1950S AS A REFLECTION OF THE STATE-IDEOLOGICAL GOAL

СЕКЦІЙНЕ ЗАСІДАННЯ № 2

22 березня 2018 р., 14<sup>00</sup>

Керівники секції:

**Володимир Блінцов**, проф., д.т.н. (проректор Національного університету кораблебудування імені академіка Макарова)

**Lech Rowinski**, Prof., Dr hab (Gdansk University of Technology (Poland))

Секретар – **Олександр Марченко**

1. **Володимир Кобзєв** (Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків)  
ПРО НЕПАРАМЕТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРЯДКОВИХ СТАТИСТИК ТА ЇХ ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ
2. **Людмила Рубан** (КНУБА, Київ)  
ЕКОЛОГІЧНІ, ДЕКОРАТИВНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОМЕНУ "ВОДИ" В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ФІЗИЧНОГО СТАНУ
3. **Сергій Наталенко** (студент КНУБА, Київ, керівник Копаниця Ю.Д.)  
РОЗРАХУНОК ДОВГИХ ТРУБОПРОВОДІВ У ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ МАХІМА

4. **Анна Муляр** (студент КНУБА, Київ, керівник Копаниця Ю.Д.)  
МУЛЬТІВАРІАНТНІСТЬ РОЗРАХУНКУ ГІДРОСТАТИЧНОГО ТИСКУ В СИСТЕМІ CAS MAXIMA
5. **Наталія Журавська, Марія Лященко** (КНУБА, Київ)  
ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННЕ ОЦІНЮВАННЯ БЕЗРЕАГЕНТНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗА УМОВ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ
6. **Микола Осетрін, Олексій Дворко** (КНУБА, Київ)  
МОДЕЛЬ ОЦІНКИ РОБОТИ НЕРЕГУЛЬОВАНОВОГО ПЕРЕТИНУ НА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА
7. **Артем Гончаренко, Євген Желтов** (студенти КНУБА, Київ, керівник Кривомаз Т.І.)  
ПРОЕКТ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ
8. **Войтасик А.М.** (студент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв)  
РОЗРОБКА СТРУКТУРИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВАНТАЖНИМ САМОХІДНИМ ПІДВОДНИМ НОСІЄМ
9. **Клочков О.П.** (студент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв)  
САМОХІДНИЙ ПРИВ'ЯЗНИЙ ПІДВОДНИЙ АПАРАТ ЯК ОБ'ЄКТ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ СТВОРЕННІ ЗАСОБІВ МОРСЬКОЇ РОБОТОТЕХНІКИ
10. **Сірвічук А.С.** (студент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв)  
РОЗРОБКА СИМУЛЯТОРА РУХУ АВТОНОМНОГО ПІДВОДНОГО АПАРАТА З РАДІОБУЄМ
11. **Алоба Л.Т.** (студент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв)  
АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ГРУПОВИМ РУХОМ АВТОНОМНИХ НЕНАСЕЛЕНИХ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ
12. **Лучук М.Ю.** (студент КНУБА, Київ, керівник Тетерятник О.А.)  
АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЧИСТКИ ПЛЯЖІВ
13. **Морський Д.С.** (студент КНУБА, Київ, керівники Фомін А.В., Тетерятник О.А.)  
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ПРИБЕРЕЖНОЇ ТЕРИТОРІЇ
14. **Барабаш А.А.** (студент КНУБА, Київ, керівники Фомін А.В., Костенюк О.О.)  
ЗЕМЛЕРИЙНЕ УСТАТКУВАННЯ ЗІ СТРУКТУРОВАНИМ РОЗМІЩЕННЯМ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
15. **Пархонюк О.О.** (студент КНУБА, Київ, керівник Костенюк О.О.)  
ЕКСКАВАЦІЙНЕ УСТАТКУВАННЯ РОТАТОРНОГО ТИПУ
16. **Roman Bordyug** (student KNUCA, Kyiv, head Volodymyr Rashkivskiy)  
DEVELOPMENT AND INNOVATION ANALYSIS OF EXCAVATOR'S ALTERNATING WORKING EQUIPMENT
17. **Oleksandr Andriiaka** (student KNUCA, Kyiv, head Volodymyr Rashkivskiy)  
3D SYSTEMS OF VISUAL INVESTIGATION OF RESPONSIBLE UNITS AND ELEMENTS OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

18. **Anatolii Ryzhyi** (student KNUCA, Kyiv, head Volodymyr Rashkivskiy)  
CREATION OF THE INFORMATIONAL MODEL OF COMPLEX MECHANICAL SYSTEM WITH EXCAVATOR EXAMPLE
19. **Bohdan Fedyshyn, Pavlo Verhunov** (student KNUCA, Kyiv, head Volodymyr Rashkivskiy)  
INVESTIGATION OF MODIFIED WORKING EQUIPMENT OF EXCAVATOR
20. **Володимир Стецюк** (студент КНУБА, Київ, керівник Костенюк О.О.)  
ЕФЕКТИВНІ ШЛІФОВАЛЬНІ РОБОЧІ ОРГАНИ

СЕКЦІЙНЕ ЗАСІДАННЯ № 3

23 березня 2018 р., 10<sup>00</sup>

Керівники секції:

**Микола Дьомін**, проф., д.арх. (завідувач кафедри Київського національного університету будівництва і архітектури)

**Carsten Drebenstedt** – Prof., Dr hab (Dean of Technical University Bergakademie, Freiberg, Germany)

Секретар – **Світлана Комоцька**

1. **Микола Гарницький** (Міжгалузеве науково-технічне колективне підприємство «Лана», Київ)  
ЗАПОБІГАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ ТА ОДНОЧАСНЕ ЦІЛОДОВОБЕ ОТРИМАННЯ ДЕШЕВИХ ЕНЕРГОНОСІВ
2. **Олег Чевельча, Дмитро Матушкін** (студ. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», керівник Алла Босак)  
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ РУШІВ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ
3. **Диновська О.** (студ. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)  
ВПЛИВ ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА КОНСТРУКЦІЮ КРІПЛЕННЯ КОТЛОВАНУ ВІД БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
4. **Оксана Добровольська** (Запорізька державна інженерна академія, Запоріжжя)  
ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИБОРІ УМОВ ЖИВЛЕННЯ МЕРЕЖІ
5. **Володимир Скочко** (КНУБА, Київ)  
ФОРМОУТВОРЕННЯ КАРКАСІВ ТЕХНІЧНИХ ФОРМ, ЗАДАНИХ НА ПЛОЩИНІ НЕЯВНИМИ ФУНКЦІЯМИ
6. **Vitalii Zatserkovnyi, Nataliia Oberemok, Polina Berezina** (Taras Shevchenko National University of Kyiv)  
GEOPORTAL AS A MEANS TO POPULARIZE GEOLOGICAL HERITAGE OF UKRAINE
7. **Михайло Сукач** (КНУБА, Київ)  
МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕКСКАВАТОРА ДВОСЕКЦІЙНОЮ ПОВОРОТНОЮ СТРІЛОЮ
8. **Sviatoslav Kravets, Roman Zoria** (National University of Water and Environmental Engineering)  
APPROXIMATION OF MATH MODEL OF THE COMBINED CUTTING SOIL'S CRITICAL DEPTH WITH INFLUENCE OF WORKING SPEED



9. **Svyatoslav Gomon, Andriy Pavluk** (National University of Water Management and Environmental Engineering)  
STUDY ON WORKING PECULIARITIES OF GLUE LAMINATED BEAMS UNDER CONDITIONS OF SLANTING BENDING
10. **Oleksiy Priymachenko, Tetiana Shilova** (КНУБА, Київ)  
DETERMINATION OF LIMITS FOR ACOUSTICAL POLLUTION FROM MAIN ROADS AT THE STAGE OF URBAN AREA ZONING
11. **Olga Petrunia** (КНУБА, Київ)  
WAYS OF CONSIDERING TRADITIONS WHEN FORMING THE SYSTEM OF MAINTENANCE IN UKRAINE
12. **Liudmyla Zolotar** (КНУБА, Київ)  
MATHEMATICAL APPROACHES TO THE OPTIMIZATION OF THE FUNCTIONAL AND PLANNING LOCATION OF PRIMARY COLLECTION POINTS OF WASTE MANAGEMENT COLLECTION ACCORDING TO CITY PLANNING CRITERIA
13. **Mykola Orlenko** (Ukrainian special scientific-restoration project-build-production corporation “Ukrrestavratsiya”)  
THE REASONS FOR ARCHITECTURAL MONUMENTS DESTRUCTION AND METHODS OF CAPACITY REINFORCE FOR BASES AND FUNDAMENTS
14. **Olga Bachynska** (КНУБА, Київ)  
REASONS FOR THE FORMATION OF HISTORICAL KYIV AS A SACRAL CENTER
15. **Денис Чернишев** (КНУБА, Київ)  
АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ТЕРИТОРІЙ ЯК КОМПОНЕНТА БІОСФЕРОСУМІСНОГО БУДІВНИЦТВА
16. **Olena Kutsyk** (Yurii Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi)  
EFFICIENCY OF USE OF HIGH-STRENGTH CONCRETE IN REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
17. **Iryna Ustinova** (Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv)  
FRACTALITY OF CONCENTRIC STRUCTURES IN SPACE OF ECOLOGIC-URBAN PLANNING SYSTEM
18. **Iryna Ustinova** (Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv)  
URBAN-PLANNING ASPECTS OF STABILITY THEORY ECOLOGIC-URBAN PLANNING SYSTEMS
19. **Олексій Приймаченко, Олександр Кобзар** (КНУБА, Київ)  
МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИБОРУ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТЕРИТОРІЇ
20. **Володимир Тарасюк** (КНУБА, Київ)  
ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПЕРЕТИНІВ МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЕЙ

ПІДСУМКИ РОБОТИ. ПРОПОЗИЦІЇ ТА РІШЕННЯ.  
НАГОРОДЖЕННЯ ПЕРЕМОЖЦІВ. ЗАКРИТТЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

23 березня 2018 р., 14<sup>00</sup>, а.466

## КОНКУРС ЗА НОМІНАЦІЯМИ

- Дипломи переможців
- Подяка (за видами робіт)
- Сертифікат учасника

IV International Scientific-Practical Conference

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
**Industrial and Civil Engineering**



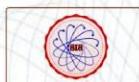
# DIPLOMA

**2018**

by nomination

**Innovative  
project**

**CONTEST  
WINNER**



KNUCA 21-23 march 2018  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)

Poviroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

IV International Scientific-Practical Conference

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
**Industrial and Civil Engineering**



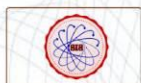
# DIPLOMA

2018

by nomination

**Presentation**

CONTEST  
WINNER



KNUCA 21-23 march 2018  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)

Poviroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

IV International Scientific-Practical Conference

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
**Industrial and Civil Engineering**



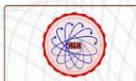
**DIPLOMA**

**2018**

by nomination

**Publication**

**CONTEST  
WINNER**



KNUCA 21-23 march 2018  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)

Poviroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

IV International Scientific-Practical Conference

**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
**Industrial and Civil Engineering**



# ACKNOWLEDGMENT



KNUCA 21-23 march 2018  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)

Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

IV International Scientific-Practical Conference  
**UNDERWATER TECHNOLOGIES 2018**  
 Industrial and Civil Engineering



# Certificate of the participant

ASSOCIATED MEMBERS



2018



**INFLUENCE OF WATER  
ON AN ENVIRONMENT  
AND INNOVATIVE  
TECHNOLOGIES**

Natural Sciences  
 Mathematics and Statistics  
 Information Technologies  
 Mechanical and Electric Engineering  
 Automation and Instrument-making  
 Production and Technologies  
 Architecture and Construction

Chairman of the Organizing  
Committee  
 Prof. ScD econ. **Peter Kulikov**

Chairman of the Scientific  
Committee  
 Prof. ScD eng. **Mykhailo Sukach**

Co-Chairman of the  
Committee  
 Prof. Dr hab eng. **Henryk Sobchuk**

Rector of Kyiv National  
University of Civil Engineering  
and Architecture

Professor of Kyiv National  
University of Civil Engineering  
and Architecture

Director of Kiev Office  
of Polish Academy of Sciences,  
Poland

KNUCA 21-23 march 2018  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua)

Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
<http://library.knuba.edu.ua/node/37841>

## ПРЕПРИНТ СТАТЕЙ

- Препринт – друкований матеріал (стаття, тези доповіді тощо), який публікується без рецензування і зазначає пріоритет результатів досліджень автора. Підтвердженням інтелектуальної власності на матеріал слугує ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier), який надається редакцією журналу «Підводні технології», реєструється в базі уповноваженої установи CrossRef (USA) і є невід’ємною частиною публікації



## Динаміка розвороту підводної буксированої системи

Олександр Безверхий<sup>1</sup>, Вікторія Корнієнко<sup>2</sup>

Національний транспортний університет  
вул. М. Омеляновича-Павленка 1, Київ, 01010

<sup>1</sup> [o\\_bezver@ukr.net](mailto:o_bezver@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-0834-6335](https://orcid.org/0000-0002-0834-6335)  
<sup>2</sup> [vf\\_kornienko@ukr.net](mailto:vf_kornienko@ukr.net), [orcid.org/0000-0003-4763-8784](https://orcid.org/0000-0003-4763-8784)

Отримано 24.05.2018, прийнято до публікації 13.09.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1101

Одним із важливих питань, які виникають при проведенні океанологічних досліджень, є визначення геометричних і силових характеристик буксированої системи при зміні курсу руху корабля-буксира [2, 5], так як ривки, які експериментально спостерігаються в буксированій системі при виникненні еволюцій, можуть призвести і призводять в деяких випадках до її руйнації чи відриву. Для прогнозування і оцінки динамічних зусиль, які виникають в буксированій системі, дослідимо основні особливості поведінки такої системи на основних елементах еволюції: поворот, розворот і циркуляція судна-буксира.

Розглянемо систему, яка буксировується з постійною швидкістю  $V_{\sigma}$ . В момент часу  $t_n$  буксир починає розворот по заданому закону і після виконання маневру продовжує буксировання з тією ж швидкістю  $V_{\sigma}$ . Введемо нерухому прямокутну систему координат, початок якої пов'яжемо з точкою початку розвороту, вісь  $x_1$  направимо в сторону розміщення буксированої системи, вісь  $x_2$  – в напрямку вектора вільного падіння,  $x_3$  – в сторону передбачуваного розвороту.

Виходячи з того, що переміщення конструкції можна подати за допомогою дискретного числа узагальнених координат, і використовуючи узагальнення принципу можливих переміщень на динамічні задачі

[3], запишемо рівняння руху структури у формі рівнянь Лагранжа другого роду

$$\frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial K}{\partial \dot{q}_j} - \frac{\partial K}{\partial q_j} = Q_j^s - Q_j^e, \quad j = 1, 2, \dots, N. \quad (1)$$

В рівняннях (1):

$$Q_j^s = \iiint_V \bar{P} \frac{\partial \bar{R}}{\partial q_j} dV + \iint_S \bar{F} \frac{\partial \bar{R}}{\partial q_j} dS - \text{узагальнені зовнішні сили, } Q_j^e = \int_L T \frac{\partial \varepsilon}{\partial q_j} ds - \text{узагальнені внутрішні сили, } T = \iint_F \sigma dF - \text{сила}$$

натягу,  $\varepsilon = \frac{ds - dl}{dl} = \left| \frac{\partial \bar{R}}{\partial l} \right| - 1$  – відносне видовження.

Запишемо рівняння руху гнучкого елемента в нерухомій системі координат. Для цього дискретизуємо систему і за узагальнені координати виберемо просторові координати точок дискретизації. Тоді радіус-вектор гнучкого елемента між точками дискретизації запишемо у вигляді [1]

$$\begin{aligned} \bar{R}_i(l, t) &= \sum_{k=1}^3 x_k(l, t) \bar{e}_k, \\ l_i &< l < l_{i+1}, \\ i &= 0, 1, \dots, N-1, \end{aligned} \quad (2)$$

що виражає зв'язок довжини осі гнучкого елемента і координат точок дискретизації  $x_k(l_i, t) = x_{ki}(t)$ ,  $i = 0, 1, \dots, N$ .

Для матеріалів гнучких конструкцій залежність між натягом і деформацією, з урахуванням однобічності роботи, можна представити у вигляді

$$T = C_E \varepsilon H(\varepsilon), \quad (3)$$

де  $C_E$  – коефіцієнт пружності,  $H(\varepsilon) = 0$  при  $\varepsilon \leq 0$  і  $H(\varepsilon) = 1$  при  $\varepsilon > 0$  – функція Хевісайда.

При взаємодії із зовнішнім середовищем на гнучкий елемент діють: сила поверхневого гідродинамічного опору, сила інерції приєднаної маси рідини, яка залучається в спільний рух, сила ваги гнучкого елемента і сила Архімеда [4]. Будемо вважати також, що в деяких  $r$  - точках задано кінематичні

$$\int_0^1 \sum_{i=0}^{N-1} L_i \left\{ m_i \ddot{R}_i \frac{\partial \dot{R}_i}{\partial \dot{x}_{kj}} - m_i \dot{R}_i \frac{\partial \dot{R}_i}{\partial x_{kj}} - m_{ai} \left( \dot{V} - \dot{R}_i \right) \left| \dot{\tau}_i \right| \frac{\partial \dot{R}_i}{\partial x_{kj}} + \right.$$

крайові умови  $\bar{R}_{r(i)}^0 = \bar{R}_{r(i)}^0(t)$ , внаслідок чого розмірність системи рівнянь зменшиться на  $r$  рівнянь з відповідними номерами. Таким чином, рівняння руху гнучкого елемента набудуть вигляду

$$\begin{aligned} &+ C_E \left( \left| \dot{\tau}_i \right| - 1 \right) H \left( \left| \dot{\tau}_i \right| - 1 \right) \left| \dot{\tau}_i \right| \frac{\partial}{\partial x_{kj}} \left( \left| \dot{\tau}_i \right| \right) + \\ &+ \left\{ \left( \rho_c F_i \left| \dot{\tau}_i \right| - m_i \right) \bar{g} - \frac{C_{\tau i}}{\left| \dot{\tau}_i \right|} \left| \dot{\tau}_i \right| \left( \bar{V} - \dot{R}_i \right) \left| \dot{\tau}_i \right| \left[ \left( \bar{V} - \dot{R}_i \right) \left| \dot{\tau}_i \right| \right] \frac{1}{\left| \dot{\tau}_i \right|^2} - \right. \\ &- \frac{C_{ni}}{\left| \dot{\tau}_i \right|} \left| \dot{\tau}_i \right| \times \left( \bar{V} - \dot{R}_i \right) \left| \left( \left( \bar{V} - \dot{R}_i \right) \left| \dot{\tau}_i \right|^2 - \left| \dot{\tau}_i \right| \left[ \left( \bar{V} - \dot{R}_i \right) \left| \dot{\tau}_i \right| \right] \right) \right. \\ &\left. \times \frac{1}{\left| \dot{\tau}_i \right|^2} \right\} \frac{\partial \bar{R}_i}{\partial x_{kj}} \Bigg\} d\xi = 0, \quad (4) \end{aligned}$$

де  $j = \overline{0, N} \setminus r(i)$ ,  $k = 1, 2, 3$ ,  $\bar{\tau}_i = \frac{\partial \bar{R}_i}{\partial l}$ .

До цих рівнянь треба залучити початкові умови  $\bar{R}_i(t=0) = \bar{R}_T$ ,  $\dot{\bar{R}}_i(t=0) = \dot{\bar{V}}_T$ . За початкові умови візьмемо конфігурацію системи при сталому русі з швидкістю  $V_\sigma$ , при цьому будемо вважати, що  $t_n = 0$ .

Задамо закон розвороту точки  $P_0$  для

$$\begin{cases} x_{10} = -R_p \sin \frac{V_\sigma t}{R_p}, & \begin{cases} x_{20} = 0, \\ \dot{x}_{20} = 0, \\ \ddot{x}_{20} = 0, \end{cases} & \begin{cases} x_{30} = R_p \left( 1 - \cos \frac{V_\sigma t}{R_p} \right), \\ \dot{x}_{30} = V_\sigma \sin \frac{V_\sigma t}{R_p}, \\ \ddot{x}_{30} = \frac{V_\sigma^2}{R_p} \cos \frac{V_\sigma t}{R_p}. \end{cases} \end{cases}$$

$t_n < t < \frac{\pi R_p}{V_\sigma}$  у вигляді

Це означає, що розворот виконується по дузі кола радіусом  $R_p$  із сталою швидкістю  $V_\sigma$ . В момент часу  $t_k$  переходимо на пряме

буксирування, тоді для  $t \geq t_k < \frac{\pi R_p}{V_\sigma}$  закон

руху точки  $P_0$  буде

$$\begin{cases} x_{10} = V_\sigma (t - t_k), & \begin{cases} x_{20} = 0, \\ \dot{x}_{20} = 0, \\ \ddot{x}_{20} = 0, \end{cases} & \begin{cases} x_{30} = 2R_p, \\ \dot{x}_{30} = 0, \\ \ddot{x}_{30} = 0. \end{cases} \end{cases}$$

Розв'язок цієї задачі знаходимо чисельно, використовуючи методи сплайн-функцій і багатокрокові методи типу предиктор-коректор.

Проаналізуємо зміну натягу в кореневій точці  $P_0$  при розвороті в залежності від радіуса розвороту. В розрахунках брались такі параметри системи:  $L = 200 \text{ м}$ ,  $m_n = 2,45 \text{ кг/м}$ ,  $d_n = 0,02 \text{ м}$ ,  $E = 10^9 \text{ Н/м}^2$ ,  $k = 1,2$ ,  $k_f = 0,02$ ,  $\lambda_m = 1$ . Швидкість буксирування бралась  $V_\sigma = 3 \text{ м/с}$ .

При входженні в розворот спостерігається падіння натягу (Рис.1), причому тим більше, чим менший радіус розвороту. Але час до настання найменшого значення на-

тягу один і той же, тобто він не залежить від радіусу розвороту. Далі натяг поступово зростає до величини натягу при прямолінійному сталому буксируванні.

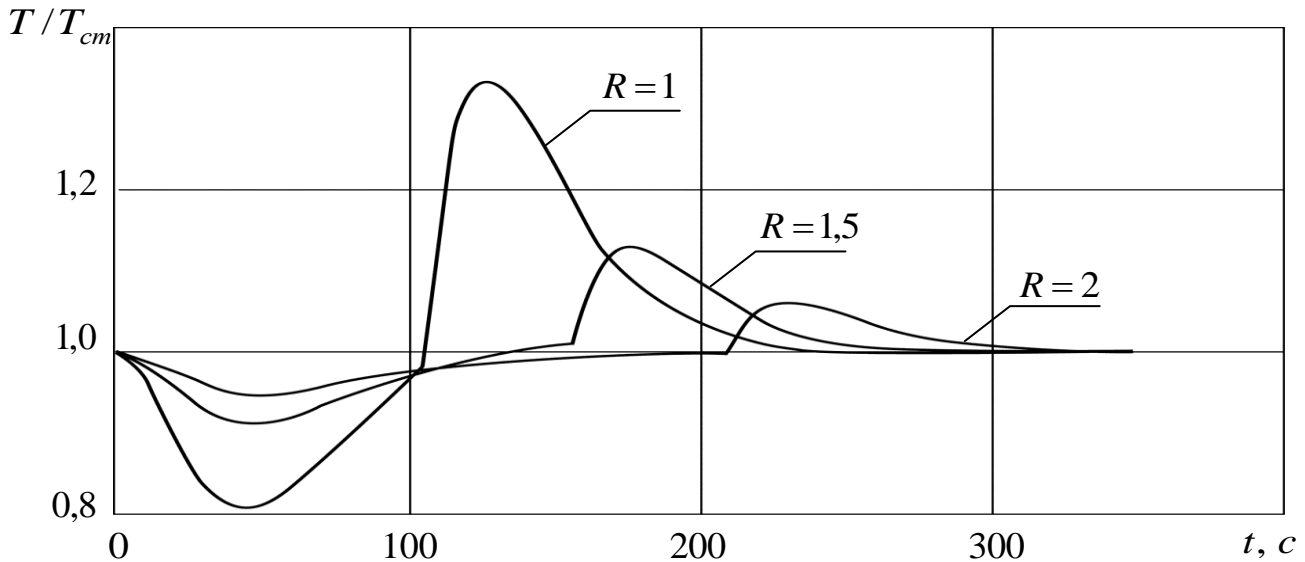


Рис.1. Діаграми натягу канату

В момент часу  $t_k$  починається різкий ріст натягу, який тим більший, чим менший радіус розвороту. Причому, як і при падінні натягу, час до настання максимального значення практично не залежить від радіусу розвороту. Після досягнення найбільшого значення натяг поступово падає до величини натягу при сталому прямолінійному буксируванні. Кінематична поведінка системи більше залежить від радіусу розвороту, тому визначити закономірності, які були б характерні для досліджуваних радіусів розвороту важко.

**Ключові слова:** підводна буксирувана система, сила натягу, гідродинамічні сили.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Безверхий О., 2015.** Динаміка підводних розгалужених тросових систем. Підводні технології, Вип.01, 50-58.
2. **Блинцов В.С., 1998.** Привязные подводные системы. Київ, Наук. думка, 230.
3. **Васидзу К., 1987.** Вариационные методы в теории упругости и пластичности. Москва, Мир, 542.
4. **Ньюмен Дж., 1985.** Морская гидродинамика. Ленінград, Судостроение, 367.
5. **Поддубный В.И., Шамарин Ю.Е., Черненко Д.А., Астахов Л.С., 1995.** Динамика подводных буксируемых систем. Санкт-Петербург, Судостроение, 200.

## Метод визначення властивостей донних ґрунтів in-situ

Михайло Сукач<sup>1</sup>, Світлана Комоцька<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва та архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>[msukach@ua.fm](mailto:msukach@ua.fm), orcid.org/0000-0003-0485-4073  
<sup>2</sup>[svetlanakama@ukr.net](mailto:svetlanakama@ukr.net), orcid.org/0000-0001-8418-5302

Отримано 08.08.2018, прийнято до публікації 23.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1102

Розроблений в КНУБА метод гравітаційного зондування ґрунтів сферичним індентором дозволяє визначати міцнісні характеристики донних відкладень у природному стані (in-situ). Встановлено аналітичні взаємозв'язки між в'язкістю, зчепленням, динамічною міцністю і ударними імпульсами гравітаційного зонда [1].

Алгоритм визначення цих параметрів полягає в наступному (Рис.1, 2). Вихідний графік гальмування вільно падаючого в ґрунт сферичного зонда двічі інтегрують одним із відомих способів, наприклад за формулою трапецій

$$S_i = k(W_i - W_{i-1})/2; \quad V_{i+1} = V_i + S_i \Delta;$$

$$X_{i+1} = X_i + V_i \Delta,$$

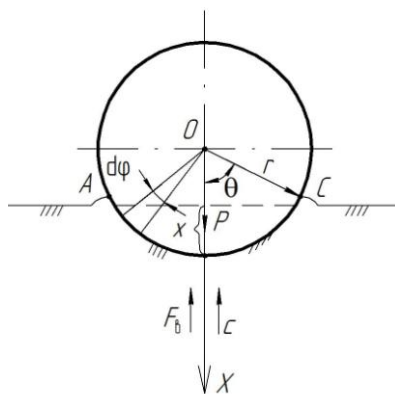


Рис.1. Розрахункова схема

де  $S_i$  – середнє значення прискорення зонда,  $m/c^2$ ;  $k$  – масштаб прискорення;  $W_{i-1}$  і  $W_i$  – значення прискорень на початку і в кінці інтервала інтегрування  $\Delta$ ,  $m/c^2$ ;  $i$  – крок квантування ударного імпульсу;  $V_i$  і  $X_i$  – відповідно значення швидкості,  $m/c$ , і глибини занурення індентора в ґрунт,  $m$ .

Для виключення похибок, пов'язаних з наявністю сталої інтегрування, в першому випадку інтегрування проводять у зворотному часі, тобто починаючи з моменту зупинки зонда, коли  $W_n = 0$  і  $V_n = 0$ :

$$w_i = S_{n-i+1}; \quad v_i = V_{n-i+1},$$

де  $n$  – кількість інтервалів квантування графіка гальмування. Таким чином, в мо-

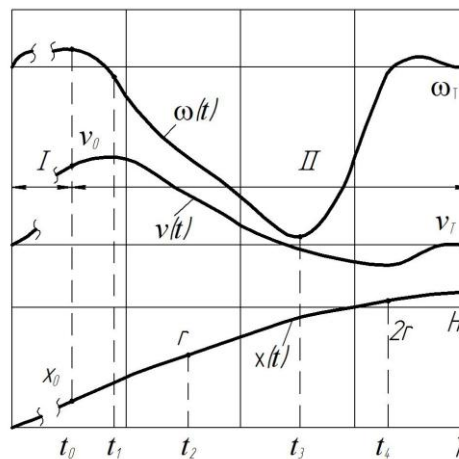


Рис.2. Графіки зондування ґрунту

мент входження зонда в ґрунт  $t_0$  визначається початкова швидкість удару  $v_0$ .

Переміщення зонда знаходять інтегруванням графіка  $v(t)$  в прямому напрямку, тобто від моменту  $t_0$  до повної зупинки  $T$ :

$$x_i = X_{n+1} - X_n.$$

На кожному кроці квантування розраховують функції

$$\begin{cases} (f_1)_i = (f_1)_{i-1} + \sqrt{2r x_{i-1} - x_{i-1}^2} (x_i - x_{i-1}); \\ (f_2)_i = v_i x_i; (f_3)_i = g - w_i; \end{cases} \quad (1)$$

де  $r$  – радіус сферичного зонда, м;  $g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>. В розрахункових формулах змінна  $x_i$  зростає до величини  $2r$ , після чого стабілізується і в шарі ґрунту  $2r \leq x_i \leq H$  приймає сталі значення  $x_i = 2r$ , де  $H$  величина повного занурення зонда в ґрунт, м.

Далі знаходять проміжні значення величин за час ударного імпульсу згідно з [1]

$$\begin{cases} a_{i+1} = a_i + (f_1)_i^2 \Delta; \\ b_{i+1} = b_i + (f_2)_i (f_3)_i \Delta \\ c_{i+1} = c_i + (f_1)_i (f_3)_i \Delta \\ d_{i+1} = d_i + (f_1)_i (f_2)_i \Delta \\ e_{i+1} = e_i + (f_2)_i^2 \Delta \end{cases} \quad (2)$$

В'язкість  $\mu$  і зчеплення ґрунту  $\tau_0$  визначають із системи

$$\begin{cases} \mu = \frac{m}{3\pi} \sum_{i=1}^n \frac{cd - be}{ac - b^2}, \text{ Па}\cdot\text{с}; \\ \tau_0 = \frac{m}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{ae - bd}{ac - b^2}, \text{ Па}, \end{cases} \quad (3)$$

де  $m$  – маса зонда, кг.

Динамічну міцність донних відкладень, якщо зонд проникає на глибину, що не перевищує його діаметр, визначають за формулою

$$\sigma_{g_i} = \frac{mw_i}{2\pi r x_i}, \text{ Па} \quad (4)$$

Досліджуючи структурно слабкі ґрунти, наприклад мули, водонасичені болотисті ґрунти та ін., розрахунок інтегральних оцінок  $\mu$  і  $\tau_0$  у шарі ґрунту  $2r \leq x_i \leq H$ , коли зонд напевно проникає на глибину  $H > 2r$ , може бути спрощений.

У цьому випадку по графіку переміщення зонда  $x(t)$  знаходять момент часу  $E$ , коли  $x_E = 2r$ , і відповідне йому миттєве значення швидкості  $v_E$ . Тоді в нових позначеннях швидкості  $v_j = v_{E+j}$  і переміщення зонда  $x_j = x_{E+j}$  визначають в'язкість, зчеплення і динамічну міцність ґрунту за формулами (5) де  $l$  – кількість інтервалів квантування графіка гальмування;  $j$  – крок квантування, починаючи з моменту  $E$  до повної зупинки зонда  $T$ .

$$\begin{cases} \mu = \frac{m}{6\pi r} \sum_{j=1}^l \frac{(v_E^2 / 2) \Delta j - v_E (x_j - 2r)}{v_j^2 \Delta j - (x_j - 2r)^2}; \\ \tau_0 = \frac{m}{\pi^2 r^2} \sum_{j=1}^l \frac{v_j \Delta (g \Delta j + v_E) - [g(x_j - 2r) + v_E^2 / 2](x_j - 2r)}{v_j^2 \Delta j - (x_j - 2r)^2}; \\ \sigma_{g_j} = \frac{mw_{E+j}}{4\pi r^2}, \end{cases} \quad (5)$$

Визначення властивостей донних ґрунтів в системі (5) є окремим випадком, що полегшує розрахунок параметрів при значній глибині занурення зонда в ґрунт (більше його діаметра). Взагалі треба користуватися формулами систем (3) і (4) з урахуванням позначень (1) і (2).

У відповідності з наведеним алгоритмом розроблено програму “Gidrop” для визначення деформаційно-міцнісних властивостей ґрунтів. Гравітаційний сферичний зонд [2] був споряджений п'єзоакселерометром KD-40 і підсилювачем потужності. Діаметр зонда 155 мм, маса з встановленою вимірювальною апаратурою 11,5 кг. Дослідження проведені в акваторії Чорного моря поблизу м. Керч [3].

Розраховані за цим алгоритмом характеристики донних відкладень зіставлялися з даними, одержаними під час іспитів зразків в лабораторних умовах за стандартними

методиками. Відхилення властивостей підводних ґрунтів, одержаних методом гравітаційного зондування, не перевищували 10 % за зчепленням, визначеним обертальним зрізом циліндричною крильчаткою, і 15 % – за динамічною структурною в'язкістю, визначеною ротаційним віскозіметром Rheotest-2 при довірчій вірогідності 0,9 [4].

**Ключові слова:** в'язкість, зчеплення, динамічна міцність, ударний імпульс, гравітаційний зонд.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Сукач М.К., 1998.** Математична модель гравітаційного зондування ґрунту сферичним зондом. Техніка будівництва, Вип.1, 39-44.
2. **Патент РФ № 2036483, 1995.** Сукач М.К. Устройство для исследования донного грунта. Опубл. 27.05.1995, БИ 15, 3.
3. **Евгений Горбатенко, Ирина Братасюк, Владимир Шаров, 2015.** Мобильные сооружения в береговой гидротехнике. Підводні технології, Вип.01, 23-32.
4. **Сукач М.К., Комоцька С.Ю., 1996.** Дослідження в'язкості донних осадків ротаційним віскозіметром. Гірн., буд., дор. і меліорат. машини, Вип.50, 50-52.

## Информационно-аналитическая технология оптимального управления устойчивым развитием и функционированием систем водоснабжения

*Андрей Тевяшев*

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
просп. Ленина 14, Харьков, Украина, 61166  
[andrew.teviashev@nure.ua](mailto:andrew.teviashev@nure.ua), [orcid.org/0000-0002-2846-7089](https://orcid.org/0000-0002-2846-7089)

Отримано 18.05.2018, прийнято до публікації 18.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1201

Технологии отбора, подготовки, транспорта и распределения питьевой воды, которые используются в настоящее время в Украине, не отвечают современному уровню развития мировой науки и технологий. Ресурс технологического оборудования систем водоснабжения на данное время использован на 70...100 %, а для некоторых типов оборудование (например, насосных агрегатов) превышает 100 %. Это привело к резкому росту аварийности в системах водоснабжения, повышению рисков возникновения техногенных и экологических катастроф, потерь питьевой воды за счёт обнаруженных и неустранённых дефектов трубопровода, связанных с появлением в них свищей, трещин, нарушения стыковых соединений в процессе износа и старения водопроводных сетей, а также несвоевременно проведенных ремонтно-профилактических работ. Такие потери воды (утечки) для некоторых городов Украины составляют до 50 % объема подаваемой воды и ведут к перерасходу электроэнергии, реагентов, затраченных на подготовку питьевой воды [1 – 3, 18]. Всё это привело к возникновению стойкой тенденции роста тарифов на воду и, как следствие, резкого снижения уровня энергетической безопасности Украины.

Проблема проектирования, реновации и эксплуатации систем водоснабжения являе-

тся актуальной не только для Украины, но и практически для всех мегаполисов мира. Огромная размерность и пространственная распределённость водопроводных сетей привели к необходимости создания и внедрения автоматизированных компьютерных комплексов по проектированию, реновации и эксплуатации водопроводных сетей города, среди которых можно выделить: Autocad Civil 3D, американской компании Autodesk [11]; WaterCAD, WaterGEMS, HAMMER, SewerGEMS американской компании Bentley Systems [14, 15]; MIKE URBAN датской компанией DHI Water & Environment [12], комплекс Zulu-Hydro российской компании «Поли-терм» [13]; информационно-вычислительная среда «АНГАРА» ИСЭМ СО РАН [18]; комплекс ИГС «CityCom-ГидроГраф», HydroCalc [11] и др.

Однако, все эти комплексы обладают двумя существенными недостатками: ограниченная функциональность и, что более существенно, оптимизация систем водоснабжения осуществляется на базе детерминированных математических моделей, не учитывающих стохастический характер объекта управления и внешней среды и адекватно описывающей объект управления для конкретных граничных условий и фиксированного момента времени  $t$ . При этом получаемые оптимальные решения оказываю-

тся крайне неустойчивыми и, при изменении граничных условий, не только перестают быть оптимальными, но и могут выйти из области допустимых режимов. Такие решения оказались неприемлемыми на практике [4 – 6]. Поэтому возникла необходимость разработки новых математических моделей, которые адекватно описывают фактические режимы работы системы водоснабжения не только в конкретный момент времени, но и на всём интервале управления [8 – 10].

**Цель работы** – системное решение этих проблем путем разработки и внедрения стохастических моделей квазистационарных режимов работы систем водоснабжения, на основе которых разрабатывается функционально полный комплекс программ математического моделирования [9], оптимизации [4], проектирования [17], зонирования [3], реновации и эксплуатации систем водоснабжения [15], использование которого позволяет реализовать информационно-аналитическую технологию (ИАТ) оптимального управления устойчивым развитием и функционированием систем водоснабжения городов Украины.

ИАТ на заданном интервале времени  $[0, T]$  – это упорядоченная последовательность решений и реализаций следующих задач:

- сбор и обработка технологической информации, поступающей из SCADA систем, анализ распределения направления и скоростей потоков воды по участкам трубопроводов, распределения избыточных напоров в узлах водопроводной сети, оценивание фактического состояния и режима работы технологического оборудования систем водоснабжения для каждого момента времени  $t \in [0, T]$ ;
- анализ «узких мест» и фактического положения «диктующих» точек водопроводной сети;
- решение задачи зонирования водопроводной сети и анализ полученных результатов: количество зон и их границы, потенциал энерго и ресурсосбережения;
- оперативное прогнозирование (в нулевой момент времени  $t = 0$  с упреждением  $T$ )

объёмов подготовки и запасов воды в резервуарах на интервале времени  $[0, T]$ ;

- оперативное прогнозирование (в нулевой момент времени  $t = 0$  с упреждением  $T$ ) объёмов водопотребления всеми категориями потребителей мегаполиса в зависимости от контрактных условий, хронологических, метеорологических и организационных факторов;
- вычисление оценки динамического баланса питьевой воды в системе водоснабжения на интервале времени  $[0, T]$ , оценка прогнозируемого режима работы каждой насосной станции и каждого приёмного резервуара на интервале управления  $[0, T]$ ;
- оперативное планирование режимов работы комплексов водоподготовки на заданном интервале времени  $[0, T]$ ;
- оперативное планирование режимов работы насосных станций, при их совместной работе на водопроводную сеть на заданном интервале времени  $[0, T]$ ;
- принятие и реализация решений о необходимости коррекции плана работы насосных станций и комплексов водоподготовки, связанных с аварийными ситуациями для  $t \in [0, T]$ ;
- принятие и реализация решений о переводе режима работы системы водоснабжения или её фрагмента с фактического, в момент времени  $t \in [0, T]$ , в новое планируемое квазистационарное состояние;
- стабилизация напоров в диктующих точках водопроводной сети для каждого момента времени  $t \in [0, T]$ .

Результатом реализации этой технологии является:

- существенное сокращение производственных потерь воды, реагентов, электроэнергии;
- повышение эффективности управления технологическими процессами отбора, подготовки, транспорта и распределения питьевой воды в системах водоснабжения;
- повышение надежности, живучести и устойчивости развития и функционирования систем водоснабжения.



**Ключевые слова:** системы водоснабжения, надежность, живучесть, устойчивость, эффективность, стохастические модели, квазистационарные режимы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Сомов М.А., Журба М.Г., 2008.** Водоснабжение. Т.1. Системы забора, подачи и распределения воды. Москва, Изд-во АСВ, 262.
2. **Гальперин Е.М. 1999.** Определение надежности функционирования кольцевой водопроводной сети. Водоснабжение и санитарная техника, Вып.06, 13-16.
3. **Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., 2014.** Стохастическая модель и метод зонирования водопроводных сетей. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Вып.01(67), 17-24.
4. **Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., 2014.** Об одной стратегии оперативного планирования режимов работы насосной станции. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, Вып.03, 4-9.
5. **Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., Никитенко Г.В., 2014.** Оценка потенциала энерго- и ресурсосбережения в системах централизованного водоснабжения. Науковий вісник будівництва, Вып.03(77), 144-150.
6. **Tevyashev A., Matviienko O., 2014.** About one Approach to Solve the Problem of Management of the Development and Operation of Centralized Water-Supply Systems. Econtechmod, Vol.03, Iss.3, 61-76.
7. **Tevyashev A., Matviienko O., 2015.** About One Problem of Optimal Stochastic Control of the Modes of Operation of Water Mains. Econtechmod. Vol.04, Iss.3, 3-12.
8. **Tevyashev A., Nikitenko G., Matviyenko O., 2015.** Optimal Stochastic Control of the Modes of Operation of the Sewage Pumping Station. Econtechmod. Vol.04, Iss.3, 47-55.
9. **Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., 2015.** Математическая модель и метод оптимального стохастического управления режимами работы магистрального водовода. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, Вып.6/4(78), 45-53.
10. **Тевяшев А.Д., Матвиенко О.И., 2016.** Оценка потенциала ресурсо- и энергосбережения при управлении развитием и функционированием магистрального водовода. Підводні технології, Вып.04, 27-38.
11. **Продукты** для анализа и проектирования инфраструктуры водоснабжения и канализации. [www.bentley.com](http://www.bentley.com).
12. **MIKE URBAN** – Программа гидравлического расчета систем водоснабжения. КФ Волга. [www.volgaltd.ru](http://www.volgaltd.ru).
13. **ZuluHydro** – гидравлические расчеты водопроводных сетей. Компания Политерм. [www.politerm.com](http://www.politerm.com).
14. **Говиндан Ш., Вальски Т., Кук Д., 2009.** Решения Bentley Systems: гидравлические модели. Помогаю принимать лучшие решения. САПР и графика, 2009, Вып.04, 36-38.
15. **Борисов Д.А., 2009.** Bentley Systems – моделирование и эксплуатация наружных сетей водоснабжения и канализации. САПР и графика. Вып.05, 64-68.
16. **Продукты** серии MIKE компании DHI Water & Environment, 2012. Режим доступа: [www.mikebydhi.com](http://www.mikebydhi.com). Дата обращения: 05.12.2012.
17. **Храменков С.В., 2005.** Стратегия модернизации водопроводной сети. Москва, Стройиздат, 398.
18. **Трубопроводные системы** энергетики: Математические и компьютерные технологии интеллектуализации, 2017. А.А.Аверин, Н.Н. Новицкий, М.Г. Сухарев и др. Новосибирск, Наука, 384.

## Мультиваріантність розрахунку гідростатичного тиску в системі CAS MAXIMA

Юрій Копаниця<sup>1</sup>, Анна Муляр<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>[kopayukr@ukr.net](mailto:kopayukr@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-9470-1902](https://orcid.org/0000-0002-9470-1902)

<sup>2</sup>[mulyarann19@ukr.net](mailto:mulyarann19@ukr.net), [orcid.org/0000-0001-6008-2069](https://orcid.org/0000-0001-6008-2069)

Отримано 08.04.2018, прийнято до публікації 20.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1204

Запропоновано впровадження сучасних інноваційних методів інженерного розрахунку учбового завдання із використанням систем комп'ютерної математики. На прикладі стандартної задачі гідростатики – визначення гідростатичного тиску на плоску поверхню – розглянуто варіанти розрахунку в системі CAS MAXIMA на смартфоні [1-3]. Представлено можливість створення сучасного комп'ютерного класу у звичайній учбовій аудиторії без залучення додаткового комп'ютерного обладнання.

На сьогоднішній день ми не можемо уявити наше життя без сучасних технологій. Вони полегшують життя у будь-яких сферах [4]. Наприклад, стандартна задача яка розв'язується за декількома формулами, можна вирішити однією командою в системі комп'ютерної алгебри MAXIMA.

І цей метод вирішення задачі був перевірений на практиці з дисципліни “Технічна механіка рідин та газу” [5]. Маємо задачу, де потрібно знайти гідростатичний тиск на плоску поверхню. У стандартному алгоритмі розв'язанні задачі використовується 5 формул. А якщо розв'язувати цю задачу аналітичним методом у системі комп'ютерної алгебри MAXIMA, то лиш потрібно знати тільки визначення сили гідростатичного тиску.

Відкрите програмне забезпечення системи MAXIMA працює без обмежень на широкому спектрі мікропроцесорних пристроїв [6]. Впровадження розрахунків учбових завдань в системі комп'ютерної математи-

ки дозволяє скоротити час виконання механічних обчислень [7].

**Ключові слова:** гідростатичний тиск, сила гідростатичного тиску, система комп'ютерної математики, CAS MAXIMA.

### ЛІТЕРАТУРА

1. **Копаниця Ю.Д., 2012.** Комп'ютерний розрахунок сили тиску. Універсальний алгоритм трьох команд – K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.18, 148-163.
2. **Копаниця Ю.Д., 2012.** Розрахунок гідростатичного тиску на криволінійну поверхню. Універсальний алгоритм трьох команд – K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.20, 105-119.
3. **Копаниця Ю.Д., 2013.** Аналіз виміру епюри гідростатичного тиску на криволінійну поверхню. Універсальний метод розрахунку K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.21, 165-180.
4. **Копаниця Ю.Д., 2013.** Інтегральні рівняння методу трьох команд K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.22, 160-173.
5. **Viktor Gaidaychuk, Konstantin Kotenko, Ivan Tkachenko, 2017.** Integrated monitoring the technical condition of large-scale building structure. Підводні технології, Вип.05, 61-66.

- Режим доступу  
[http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh\\_2017\\_5\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh_2017_5_11).
6. **Дифференциальные** уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB, **2008**. 3-е изд. Пер. с англ., Москва, ООО И.Д.Вильямс, 1104.
7. **Liudmyla Zolotar, 2017**. Mathematical approaches to the optimization of the functional and planning location of primary collection points of waste management collection according to city planning criteria. Підводні технології, Вип.07, 64-74. Режим доступу [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh\\_2017\\_7\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh_2017_7_10).

## Розрахунок довгих трубопроводів у веб-інтерфейсі системи комп'ютерної алгебри MAXIMA

Юрій Копаниця<sup>1</sup>, Сергій Наталенко<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>[kopayukr@ukr.net](mailto:kopayukr@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-9470-1902](https://orcid.org/0000-0002-9470-1902)

<sup>2</sup>[natalenko.1998@mail.ru](mailto:natalenko.1998@mail.ru), [orcid.org/0000-0003-2467-7852](https://orcid.org/0000-0003-2467-7852)

Отримано 08.04.2018, прийнято до публікації 20.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1205

Веб-інтерфейс системи CAS MAXIMA й мобільний Інтернет дозволяють практично без обмежень використовувати весь спектр математичного апарату в учбовому процесі. Методика розрахунків типового учбового завдання базується на використанні аналітичних й чисельних алгоритмів із елементами програмування в системі CAS MAXIMA. Задіяна стандартна практика розрахунку тестового завдання за стандартними формулами для перевірки результатів розрахунку вищезначеними методами. Система CAS MAXIMA дозволяє на практичних заняттях вивільнити час для впровадження елементів моделювання й графічного представлення результатів [1 – 4].

Поява сучасних смартфонів та планшетів у яких присутні системи комп'ютерної алгебри, дає змогу швидше і простіше розв'язати будь-яку задачу. Для цього необхідно лише знати формули розрахунку і вміти задавати їх в електронному вигляді.

Розглянемо розрахунок на прикладі стандартної задачі гідродинаміки-розрахунок довгих трубопроводів. Стандартний спосіб розрахунку полягає у розв'язанні системи рівнянь і її вирішенні. В системі комп'ютерної алгебри CAS MAXIMA система алгебраїчних рівнянь вирішується однією командою [5].

Система CAS MAXIMA дозволяє представити результати розв'язання задачі у графічному вигляді й провести візуалізацію варіантів вирішення задачі із елементами моделювання [6].

Висновок: вирішення задач в системі комп'ютерної алгебри CAS MAXIMA дозволяє розширити способи розв'язання учбових задач [7].

**Ключові слова:** гідростатичний тиск, сила гідростатичного тиску, система комп'ютерної математики, CAS MAXIMA.

### ЛІТЕРАТУРА

1. **Копаниця Ю.Д., 2012.** Комп'ютерний розрахунок сили тиску. Універсальний алгоритм трьох команд – K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.18, 148-163.
2. **Копаниця Ю.Д., 2012.** Розрахунок гідростатичного тиску на криволінійну поверхню. Універсальний алгоритм трьох команд – K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.20, 105-119.
3. **Копаниця Ю.Д., 2013.** Аналіз виміру епюри гідростатичного тиску на криволінійну поверхню. Універсальний метод розрахунку K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.21, 165-180.
4. **Копаниця Ю.Д., 2013.** Інтегральні рівняння методу трьох команд K123. Наук.-техн. зб. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ, КНУБА, Вип.22, 160-173.
5. **Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB,**

2008. 3-е изд. Пер. с англ., Москва, ООО И.Д.Вильямс, 1104.
6. **Віктор Кухарь, Віталій Кузьминский, Ольга Овчинникова, 2016.** Расширение возможностей сетчатых промышленных водяных фильтров. Підводні технології, Вип.04, 60-71. Режим доступу [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh\\_2016\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh_2016_4_9).
7. **Viktor Gaidaychuk, Konstantin Kotenko, Ivan Tkachenko, 2017.** Integrated monitoring the technical condition of large-scale building structure. Підводні технології, Вип.05, 61-66. Режим доступу [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh\\_2017\\_5\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidteh_2017_5_11).

## Research of the manipulator dynamics installed on an elastic basis

*Dmitriy Mishchuk*

Kyiv National University of Construction and Architecture  
Povitroflotsky avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
[mischuk84@gmail.com](mailto:mischuk84@gmail.com), [orcid.org/0000-0002-8263-9400](https://orcid.org/0000-0002-8263-9400)

Received 27.09.2018, accepted for publication 18.10.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1301

### INTRODUCTION

In many scientific articles on construction topics, the problem of building density has recently been considered [1, 2]. When working construction equipment in the construction of such objects there is a problem of safety of work. For example, in work [3, 4] the possibility of an excavator with an offset digging axis is presented. But, such research for construction cranes and construction robots is not enough.

The elasticity of metal structures of real mechanical systems manipulators greatly affects their work [5]. When lifting cargo manipulator in its metal construction generated vibrations due to the complex dynamics of the machine. Fluctuations cargo the cause errors in its position and reduce life of the machine. For eliminate fluctuation make use of the dampers and devices regulate speed of the working body of the manipulator [5, 6].

### MATERIALS AND METHODS

It is necessary to develop the dynamic and mathematical models of the boom of the manipulator, which is mounted on an elastic base.

The mathematical model must take into account the parameters of the rigidity of the support arm of the manipulator, the mass of

the jet and the load, as well as its geometrical parameters.

The basic method of compiling the dynamic equations of motion, the Lagrange equations are used. The boundary conditions for the solution of the obtained differential equations for the angle of rotation the deformed prop were the boundary values of the displacements and the angle of rotation of the cantilever beam within the boundary of the strength of its cross-section.

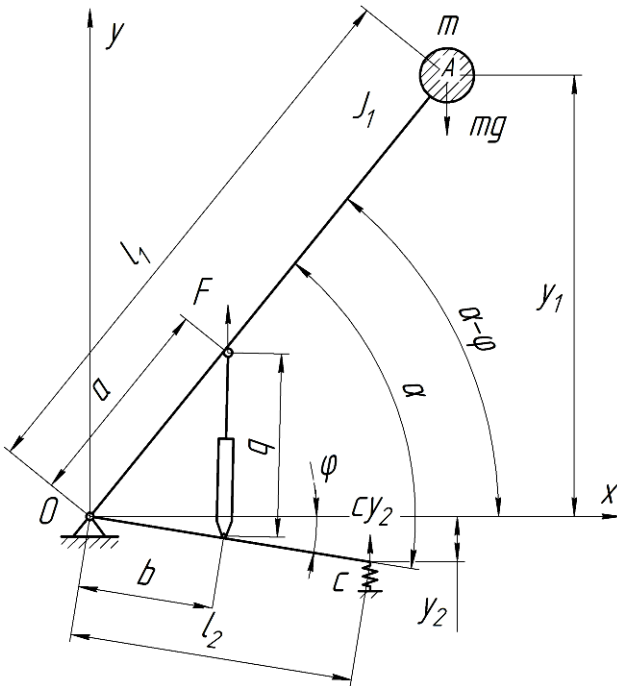
### PRESENTATION OF RESEARCH MATERIAL

Consider the dynamic system (Fig.1) of a manipulator with a hydraulic drive, in which the mass of  $m$  arrows and load are concentrated on the end of a rigid arrow in length  $l_1$ .

The bottom of the arrow is fixed on one fixed hinge and through the support link of length  $l_2$  on an elastic basis. On the model, the elastic base is depicted as a spring with stiffness  $c$ . The mass of the link  $l_2$  is neglected. The model also does not take into account the damping of possible spring oscillations.

Changing the departure of the arrow of the manipulator occurs by rotating it around the fixed hinge by the introduction of the rod of the drive hydraulic cylinder, which is one end connected to the lifting arm, and the other is

mounted on the support link. This leads to a change in its length  $q$ .



**Fig.1.** Simplified dynamic model of the manipulator

For the generalized coordinates of motion, the angle  $\alpha$  of the rotation of the arrow and the angle  $\varphi$  of the rotation of the reference link  $l_2$  due to the deformation of the elastic support is assumed.

This approach to drawing of the dynamic model of the manipulator shown in scientific papers [7, 8] and is beyond doubt. However, in the examined robots, the oscillations of the boom of the manipulator without considering the elasticity of the base are studied.

The kinetic energy of the considered system is equal:

$$T = \frac{1}{2} J_1 (\dot{\alpha} - \dot{\varphi})^2, \quad (1)$$

where  $\alpha$  and  $\varphi$  are respectively the angles of rotation of the arrow from the injection of the hydraulic cylinder and from the deformation of the support;  $J_1$  is an aggregate moment of inertia of the mass of the arrow and load.

Masa elastic strut is not considered. A dot above angular coordinates means time differentiation. Thus  $\dot{\alpha}$  and  $\dot{\varphi}$  are angular velocities.

In simplified form, the moment of inertia  $J_1$  will take into account as:

$$J_1 = \left(\frac{m_1}{3} + m\right) l_1^2, \quad (2)$$

where  $m_1$  and  $m$  are respectively the weight of the boom and load.

The potential energy of the system:

$$\Pi = -m_\Sigma g y_1 + \frac{c y_2^2}{2}, \quad (3)$$

where  $m_\Sigma = \frac{m_1}{2} + m$  – consolidated mass of the system;  $y_1$  is the vertical coordinate of the concentrated mass;  $y_2$  is the coordinate of the deformation of the spring.

The vertical coordinate of the concentrated mass is equal:

$$y_1 = l_1 \sin(\alpha + \varphi). \quad (4)$$

The spring coordinate of deformation is equal:

$$y_2 = l_2 \sin(\varphi_0 - \varphi) \approx l_2 (\varphi_0 - \varphi). \quad (5)$$

In the assumption of the holonomic pull according to the method of the Lagrange equation of the 2-nd kind, the differentiation of expressions (1) and (3) is made and the following system of equations is compiled:

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} - \frac{\partial T}{\partial \alpha} = Q_1 - \frac{\partial \Pi}{\partial \alpha}; \\ \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = Q_2 - \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi}, \end{cases} \quad (6)$$

where  $Q_1 = M_1(\alpha, t)$  and  $Q_2 = 0$  are generalized external forces in the form of driving moments;  $M_1(\alpha, t)$  – is the driving moment that creates the actuating mechanism of the manipulator for rotation of its arrow.

A nonlinear differential equation of motion of the boom system is obtained as a result of the transformation of the system of equations (6). In work [9], the result of the transformation of the Lagrange equation and the obtaining of the dynamic equation of motion of such a boom-type manipulator.

### CONCLUSIONS

The resulting equations of motion can be solved by numerical methods. The result of this study will be useful in building the optimal mode of motion of the manipulator, taking into account the elasticity of the support mechanism.

The use an intelligent drive system of the manipulator it is proposed to which will adjust the speed of its working body for optimal traffic laws by throttling the working fluid with a hydraulic valve for minimize the fluctuations of such a system.

Optimal movement of boom law proposes that the manipulator system identified by minimizing the "energy" of accelerating and jerks.

The damping device with a limiting movement in the reference system of the manipulator another option for reducing the fluctuations of the load is proposed to integrate.

This decision will allow for fluctuations of energy recovery and re-use it in the course of work.

**Key words:** manipulator, construction cranes, mathematical modeling, dynamics, elastic basic, Lagrange equations.

### REFERENCES

1. **Bakun K., Pleshkanovska A., 2018.** Methods of determination of territorial resources in conditions of compacted urban development (using Kyiv as an example). Transfer of

- Innovative Technologies, Vol. 1(1), 36-49. DOI: 10.31493/tit1811.0104.
2. **Urban density done right., 2017.** Ideas on densification of cities and other communities, Swedish National Board of Housing, Building and Planning, 50.
3. **Sukach M., 2017.** Modernizacia ekskavatora dvosekciinoy povorotnoy strilou [Modernization of the excavator with a two-section turning arrow]. Pidvodni tehnologii [Underwater technologies], Vol.07, 28-33. DOI: 10.26884/1707.1301 (in Ukrainian).
4. **Sukach M.K., Jagodinec V.A., 2009.** Ekskavator zi zmishheniju vissju kopannja. Girnichi, budivel'ni, dorozhni i meliorativni mashini [Mining, construction, road and melioration machines], Nr.73, 67-70 (in Ukrainian).
5. **Yongjun Xu, Yanfeng Qiao, Zhiqian Wang, Keping Liu, Yuanchun Li., 2012.** Modeling and Variable Structure Control of a Vehicle Flexible Manipulator. Proceedings of the 10th World Congress on Intelligent Control and Automation, July 6-8, Beijing, China.
6. **Kalyoncu M., Botsall F.M., 2018.** Vibration analysis of an elastic robot manipulator with prismatic joint and a time-varying end mass. The Arabian Journal for Science and Engineering, Vol.29, Nr.1C, 27-38 (available from [https://www.researchgate.net/publication/228593714\\_Vibration\\_Analysis\\_of\\_an\\_Elastic\\_Robot\\_Manipulator\\_with\\_Prismatic\\_Joint\\_and\\_a\\_Time-Varying\\_End\\_Mass](https://www.researchgate.net/publication/228593714_Vibration_Analysis_of_an_Elastic_Robot_Manipulator_with_Prismatic_Joint_and_a_Time-Varying_End_Mass)).
7. **Gaultier P.E. and Cleghorn W.L., 1992.** A Spatially Translating and Rotating Beam Finite Element for Modeling Flexible Manipulators, Mechanism and Machine Theory, 27(4), 415-433.
8. **Yüksel Ş. and Gürgöze M., 1997.** On the Flexural Vibrations of Elastic Manipulators with Prismatic Joints. Computers and Structures, 62(5), 897-908.
9. **Mischuk D., 2017.** Research dynamics of the boom manipulator mounted on elastic resistance. Girnichi, budivel'ni, dorozhni i meliorativni mashini [Mining, construction, road and melioration machines], Nr.90, 11-18 (in Ukrainian).



## Автоматическая подводная сварка по увеличенному зазору

*Владимир Лебедев*

Институт электросварки имени Е.О.Патона НАН Украины  
ул. Боженко 11, Киев-150, Украина, 03680  
[valpaton@ukr.net](mailto:valpaton@ukr.net), [orcid.org/0000-0003-0391-6113](https://orcid.org/0000-0003-0391-6113)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 23.10.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1401

В последнее время появился определённый круг задач, когда возникает необходимость использования автоматической дуговой сварки различных объектов под водой с использованием мокрого способа и применения специальных электродных порошковых проволок [1]. Одна из таких задач приварка специальных конструктивов в трубе на глубинах 200 и более метров [2]. Кроме большой глубины, на которой выполняется процесс, задача осложняется стеснёнными условиями сварки, наличием достаточно больших зазоров между свариваемыми конструктивами с толщинами порядка 10 мм, невозможностью точного аппаратного контроля положения сварочной горелки относительно сварного шва [3].

Наличие больших зазоров в свариваемых конструкциях возникает из-за технологической необходимости транспортирования привариваемого элемента внутри труба на отмеченное выше расстояние и наличие определённых (достаточно больших) допусков на овальность и внутренний диаметр трубы.

Целью настоящей работы является получение надёжного соединения элементов конструкции с увеличенным зазором при автоматической сварке в условиях ограниченного контроля положения горелки относительно сварного шва и разработка оборудования для решения такой, достаточно сложной, задачи.

Следует заметить, что при технико-технологических исследованиях и при

создании оборудования были использованы разработки ИЭС им. Е.О.Патона как по самому способу сварки и сварочных материалов [4], так и по узлам и конструкциям механизированного оборудования общего и специального назначения [5, 6], в том числе и для подводной сварки мокрым способом, выполненным на уровне изобретений, реализованных в виде целого ряда полуавтоматов, выпускавшихся в промышленности серийно.

Были опробованы различные способы сварки на разных режимах, а также разные конструкции обеспечения минимального зазора постоянной величины  $\delta$  и устройства слежения за стыком. Ни одно из предлагаемых технических решений по совокупности вышеотмеченных причин не привело к получению шва с требуемой плотностью и необходимыми механическими свойствами. Причина – неравномерность зазора, сложность применения следящих систем известных конструкций, характеристики свариваемых объектов (толщина, материал, взаимное положение) и др.

Напрашивается решение, связанное с увеличением режима сварка, которое позволит захватить большую зону проплавления, однако, рассчитанные по результатам работы [7] величины увеличения погонной энергии, неизбежно приведут к перерасходу как материальных, так и энергетических ресурсов с существенным перегревом металла в зоне сварки с более мощными ха-

ра характеристиками процесса. При этом основная проблема, возникающая при увеличении тепловложения в основной металл, в частности при сварке низкоуглеродистых и низколегированных сталей, связана с чрезмерным ростом зерен на участке перегрева металла околошовной зоны. Крупнозернистая структура металла на этом участке перегрева как показано, например в [8] может привести к пониженной ударной вязкости и малой стойкости против перехода в хрупкое состояние, когда сталь плохо выдерживает динамические нагрузки и непригодна для изделий более или менее ответственного назначения.

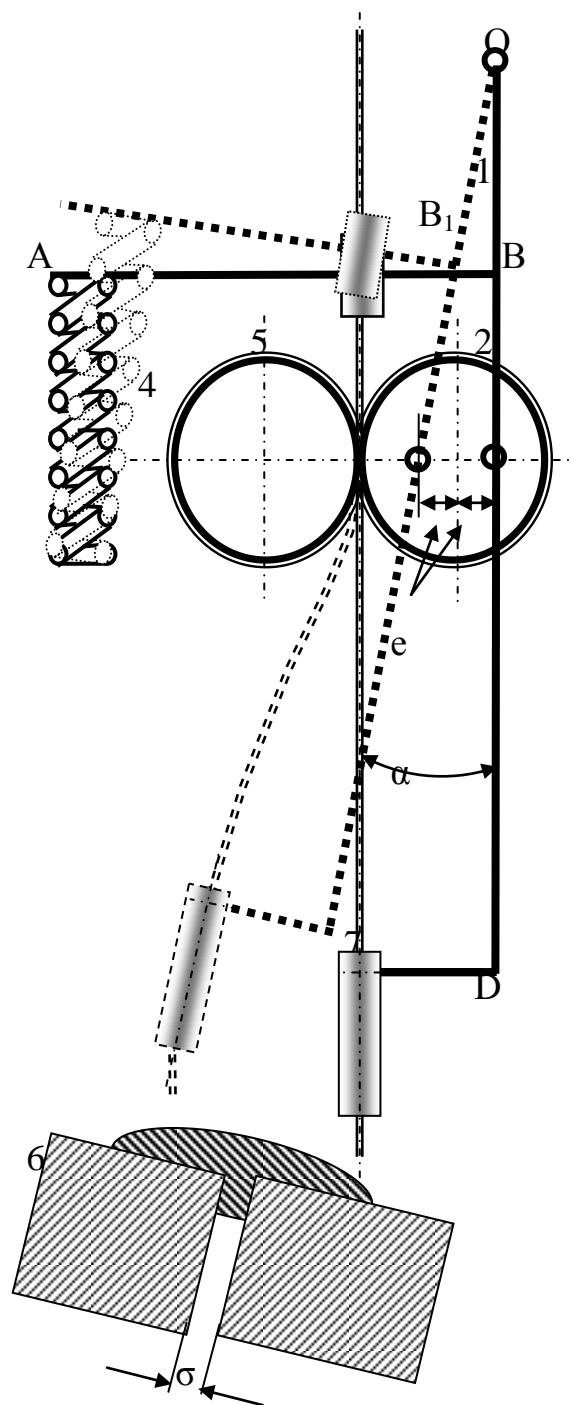
Положительные результаты с приемлемыми характеристиками сварного соединения были получены при применении колебаний сварочной горелки относительно сварного шва как перпендикулярно оси шва, так и под некоторым углом. Последнее оказалось необходимым для обеспечения компактности устройства в сварочном аппарате в целом.

В результате комплекса поисковых работ была предложена оригинальная, компактная конструкция колебателя сварочной горелки с приводом непосредственно от механизма подачи электродной проволоки, схема которой в упрощенном виде представлена на Рис.1. По нашему мнению, опираясь на схему колебателя, не трудно представить себе его работу. Эффективная передача движения на прижимной ролик, который связан с рычагом колебателя и сварочной горелкой возможна только при подаче электродной проволоки.

Сложность создания такой конструкции колебателя заключается в получении сплошности шва при ограниченных параметрах регулирования частоты колебаний горелки, что следует из выражения (1). Другой важной задачей являлись ограниченные энергетические ресурсы приводного электродвигателя, который должен затрачивать определенную дополнительную мощность на внеосевые перемещения (колебания поперёк шва) электродной проволоки и участка направляющего канала, по которому проволока подаётся в зону горе-

ния дуги, а также преодоление усилия пружины.

Рассмотрим, как решались эти задачи в разработанной конструкции.



**Рис.1.** Схема колебателя сварочной горелки: 1 – рычаг; 2 – прижимной ролик; 3 – сварочная горелка; 4 – пружина сжатия; 5 – подающий ролик; 6 – элементы конструкции (условно); 7 – электродная проволока

Отметим, что в данной конструкции частота колебаний сварочной горелки  $f$  определяется частотой вращения прижимного ролика и зависит от скорости подачи электродной проволоки  $v_3$  и диаметра прижимного ролика  $d_{np}$  и соответствует выражению

$$f = \frac{v_3}{\pi d_{np}}. \quad (1)$$

Так как в рассматриваемой конструкции горелки колебание сложное с итоговым синусоидальным законом движения, то условие сплошности сварного шва по аналогии с [9] и некоторыми преобразованиями можно записать в следующем виде

$$v_3 = bf \sqrt{\frac{(\sin \tau - 1) \cos \tau}{\frac{3\pi}{2} - \tau}}, \quad (2)$$

где  $b$  – размах колебаний торца электродной проволоки;  $\tau$  – корень уравнения

$$\frac{l^2}{b^2} = (\sin t - 1) \left[ (\sin t - 1) + \left( \frac{3\pi}{2} - t \right) \cos t \right]; \quad l$$

– ширина шва;  $t = \frac{2fx}{v_3}$ ;  $x$  – путь, пройденный дугой в продольном направлении.

Преобразовав и приравняв уравнения (1), (2), можно найти конструктивные параметры  $b$  и  $d_{np}$ , задавшись одним из них из следующего соотношения

$$\pi d_{np} = b \sqrt{\frac{(\sin \tau - 1) \cos \tau}{\frac{3\pi}{2} - \tau}}. \quad (3)$$

Сила  $P$ , вызывающая линейное упругое перемещение канала с проволокой [10], в зоне взаимодействия роликов и проволоки может быть с рядом допущений (упругость, форма, сечение и др.), но с достаточной для конструктивных решений точностью найдена из соотношения

$$P = \frac{3eEJ}{l_k^3} \pm P_{np}, \quad (4)$$

где  $P_{np}$  – усилие пружины,  $e$  – величина эксцентриситета прижимного ролика;  $l_k$  – длина изгибаемой части канала с проволокой;  $E$  – модуль упругости связки проволока-канал (в нашем случае учитывался модуль упругости канала, так как свободно находящаяся в канале проволока практически не изгибается);  $J$  – момент инерции сечения изгибаемой части канала с проволокой.

При этом найденное значение силы имеет максимальное значение при сжатии пружины и учитывается при определении момента на валу электродвигателя механизма подачи.

Перемещение токоподводящего наколенника (соответственной и дуги) в свою очередь можно установить, исходя из геометрических соотношений по Рис.1 в следующем виде

$$\frac{OC}{OD} = \frac{e}{b}, \quad (5)$$

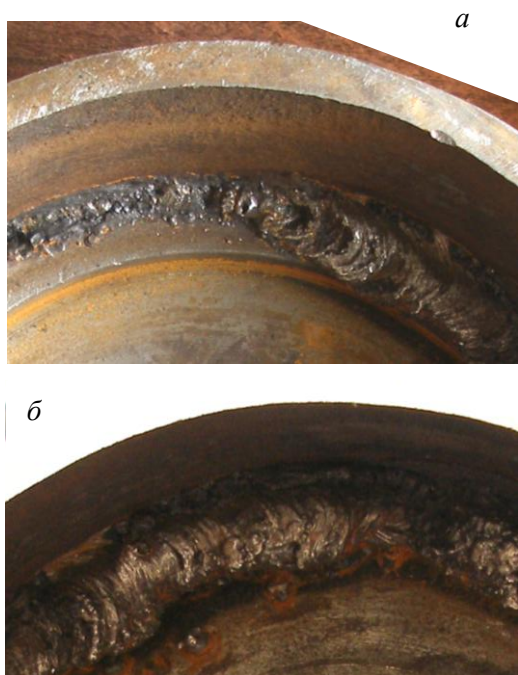
где  $OC$  и  $OD$  – размеры элементов рычага.

Учитывая, что  $OC \approx l_k$ , уравнение (4) можно записать следующим образом

$$P = \frac{3l_k b E J}{OD l_k^2} \pm P_{np} \quad (6)$$

На основании выражения (6) производится полный расчёт параметров роликов и рычага с горелкой с выбором размеров, минимизирующих элементы конструкции колебателя электродной проволоки и усилия на валу приводного электродвигателя.

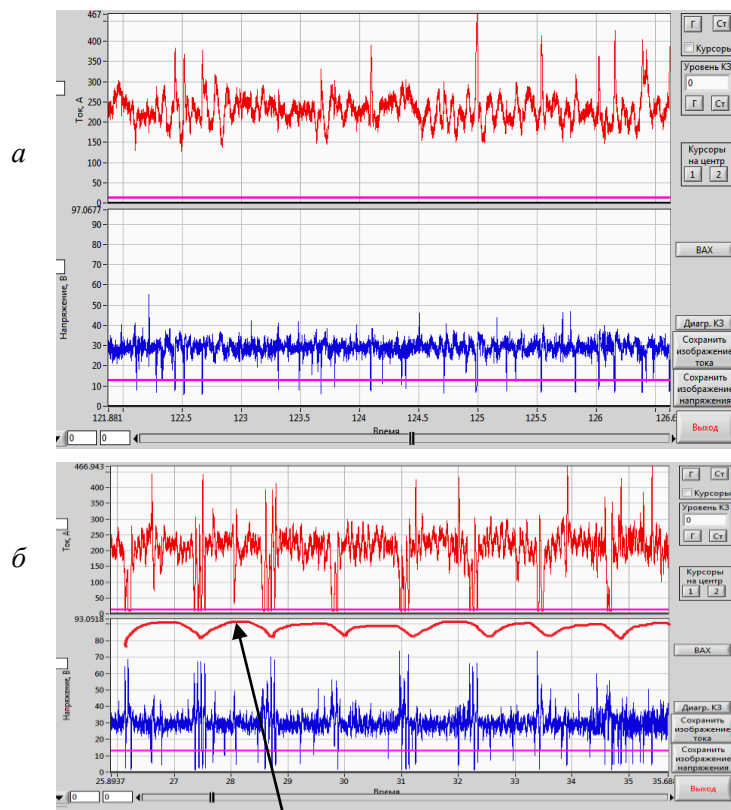
Разработана реальная конструкция колебателя электродной проволоки для сварки мокрым способом в ограниченных условиях. Подчеркнём, что колебатель в комплекте с механизмом подачи проволоки по габаритам вписывается в диаметр до 110 мм.



**Рис.2.** Сварка элементов конструкции:  
*a* – без колебаний; *б* – с колебаниями токоподводящего наконечника

Рассматриваемый механизм в составе автомата испытывался как в лабораторных условиях при сварке на имитируемой в барокамере глубине более 200 м и в процессе опытно-промышленной эксплуатации на глубинах до 230 м показал надежность работы и высокие технико-технологические показатели.

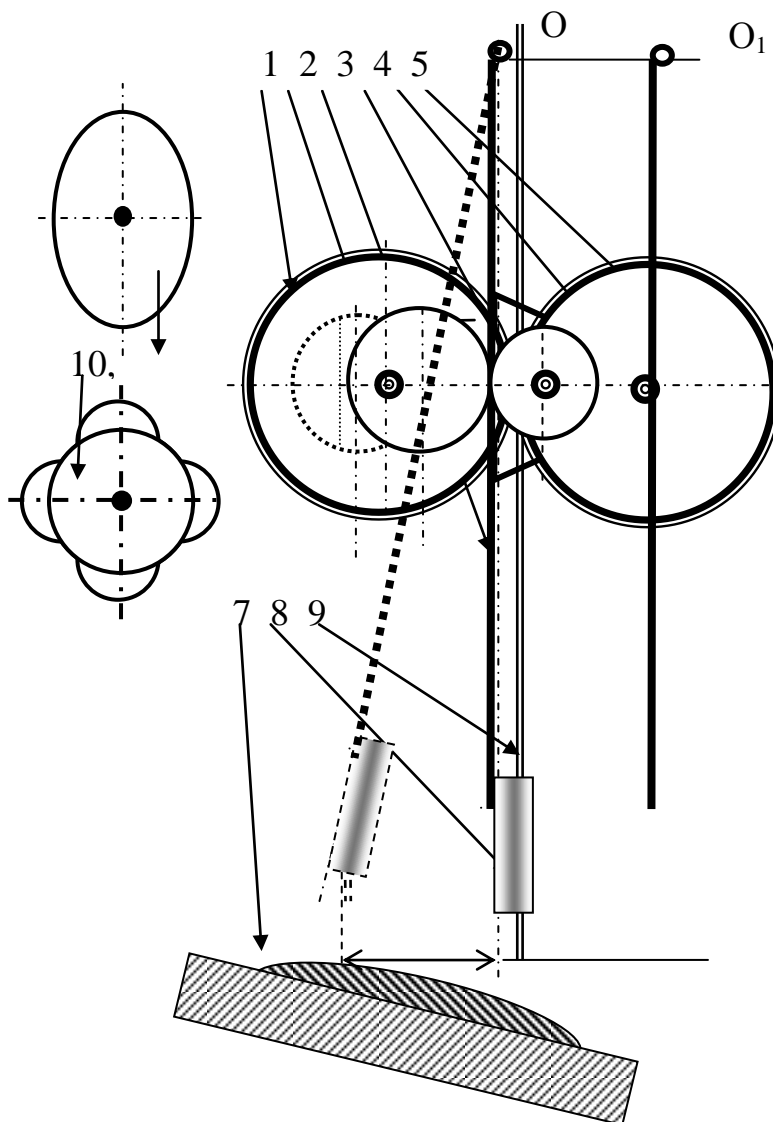
На Рис.2 представлены сравнительные результаты сварки с колебаниями и без колебаний токоподводящего наконечника при наличии зазора до 4 мм в водной среде при давлении более 200 Ати. Средние значения тока сварки  $I_{св} = 230\text{А}$ , напряжения сварки  $U_{св} = 29,3\text{ В}$ . Скорость сварки 6...7 м/ч. При сварке без колебаний токоподводящего наконечника, как это видно по Рис.3 имеются провалы сварочной ванны с последующим непроваром конструкции показаны сравнительные результаты сварки “в угол” в горизонтальной плоскости. Осциллографирование процесса сварки, результаты которого представлены на Рис.3, показывает, что процесс с колебаниями более стабилен с



**Рис.3.** Осциллограмма тока и напряжения процесса приварки доньшка: *a* – обычный процесс; *б* – с колебаниями токоподводящего наконечника

чёткими обозначениями периода колебаний (частота колебаний в пределах  $f = 1,2\text{ Гц}$ ). Следует заметить, что, при необходимости частота колебаний может быть увеличена без изменения параметров сварочного процесса и изменения кинематической схемы малогабаритного комплектного устройства. Увеличение частоты колебаний может быть достигнуто при применении колебателя с кинематической схемой, представленной на Рис.4, где в качестве возбудителя колебаний установлен эксцентрично (с вышеописанным эффектом) дополнительный ролик, при необходимости, с фигурной поверхностью обеспечивающий большое число видов колебаний от гармонических до колебаний с остановками и др.

Возможности такого механизма существенно шире, чем ранее рассмотренного, хотя его конструкция несколько сложнее. Методика расчёта такого механизма практически не отличается от вышеприведенной.



**Рис.4.** Вариант конструкции механизма подачи с колебателем от дополнительного ролика: 1- подающий ролик; 2 – ролик привода колебателя; 3 – рычаг колебателя; 4 – ролик колебателя; 5 – прижимной ролик; 6 – прижимной рычаг; 7 - изделие; 8 – сварочная горелка; 9 – электродная проволока; 10, 11 – варианты роликов возбудителей колебаний

Можно полагать, что рассмотренная конструкция колебателя, совмещённого с элементами конструкции и кинематической схемой механизма подачи, может быть применена в других системах автоматизированного сварочного оборудования.

## ВЫВОДЫ

1. Подводная сварка мокрым способом получает всё более широкое распростране-

ния, что связано с расширением условий её применения, при этом совершенствование может быть осуществлено за счёт создания высокоэффективных автоматизированных систем для сварки плавящимся электродом.

2. Проблема автоматизации процесса сварки связана с решением задач сварки по широкому зазору, как следствию невозможности точно контролировать точное положение свариваемых в конструкцию элементов. Предложенное простое и эффективное технико-технологическое решение с

колебаниями сварочной горелки позволяет получить требуемое качество сварного соединения.

3. Предложенная конструкция колебателя на основе привода подачи электродной проволоки и методика его расчёта обеспечивают надёжную работу устройства при минимальных габаритных характеристиках.

**Ключевые слова:** автоматическая сварка, конструкция, мокрый способ, контроль, ограниченные возможности, зазор, горелка, колебания, провар.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Evans N.H., 1974.** Welding in offshore constructions. Metal Construction and British J., Vol.5, 153-157.
2. **Зайнулин Д.И., Лебедев В.А., Максимов С.Ю., Пичак В.Г., 2013.** Уникальный комплекс оборудования для автоматической дуговой сварки на большой глубине в максимально ограниченных условиях. Сб. тезисов стендовых докладов Междунар. конф. Сварка и родственные технологии – настоящее и будущее (25-26.11.2013), 70-71.
3. **Максимов С.Ю., Лебедев В.А., Лендел И.В., 2015.** Герметизация труб теплообменников «мокрой» сваркой на глубине 200 м. Вопросы материаловедения, Вып.01, 199-204.
4. **Кононенко В.Я., Рыбченков А.Г., 1994.** Опыт мокрой механизированной сварки самозащитными порошковыми проволоками при ремонте под водой газо- и нефтепроводов. Автоматическая сварка, Вып.09-10, 29-32.
5. **С.Ю. Максимов, В.А. Лебедев, 2012.** Новое поколение оборудования для мокрой подводной автоматической сварки. Доклады Санкт-Петербургской междунар. науч.-техн. конф. (16-18.10.2012). С.-Пб, 270-278.
6. **V.A.Lebedev, S.YU. Maksimov, 2011.** New Equipment for Underwater Mechanized and Automatic Flux-Cored Wire Welding and Cutting. International Congress on Advances in Welding Science and Technology for Construction, Energy and ansportation Systems AWST-2011. (24-25.10.2011), Antalya, Turkey, 139-142.
7. **Лебедев В.А., Плющ Д.В., 2013.** Обеспечение технологической надёжности сварочного оборудования. Заготовительные производства в машиностроении, Вып.7, 11-14.
8. **Волченко В.Н., Ямпольский В.М., Винокуров В.А. и др., 1988.** Теория сварочных процессов. Под ред. Фролова В.В. Москва, Высшая школа, 223.
9. **Данилов А.И., Гартманова А.И., Колосова Н.А., 1980.** Условие сплошности наплавки при движении источника нагрева по синусоидальному закону. Сварочное производство, Вып.02, 26.
10. **Соппротивление материалов, 2003.** А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин. Москва, Высш. школа, 550.

## Підвищення якості керування електроприводами рушіїв підводних апаратів

Олег Чевельча<sup>1</sup>, Дмитро Матушкін<sup>2</sup>, Алла Босак<sup>3</sup>

Національний технічний університет України  
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського  
Просп. Перемоги 37, Київ, Україна, 03056

<sup>1</sup>[chevelcha1997@gmail.com](mailto:chevelcha1997@gmail.com), orcid.org/0000-0002-5622-7613

<sup>2</sup>[dmitry.matushkin@ukr.net](mailto:dmitry.matushkin@ukr.net), orcid.org/0000-0003-4431-7862

<sup>3</sup>[alla\\_koz@ukr.net](mailto:alla_koz@ukr.net), orcid.org/0000-0003-0545-9980

Отримано 08.09.2018, прийнято до публікації 10.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1402

Створено оптимальну систему автоматичного керування, побудовану на базі нечіткої логіки, для підвищення якості керування електроприводами рушійно-рульового комплексу підводного апарату (ПА).

В даний час до систем автоматичного руху ПА висувуються жорсткі вимоги: висока точність керованого руху апарату по заданій траєкторії, досягнення максимальної швидкодії при ступінчастому русі, зменшення енергоємності. Таким чином, однією з сучасних тенденцій розвитку систем автоматичного управління рухом ПА є підвищення якості керування [1].

Головними перевагами систем заснованих на нечіткій логіці при керуванні рушіями є: можливість глибокого і всебічного аналізу на стадії проектування і легкість перенесення синтезованих ситуативних моделей на реальний об'єкт, а також незалежність від загальних конструктивних особливостей ПА в зв'язку з адаптивністю нечітких регуляторів до реальних умов експлуатації [2].

Удосконалено типову систему керування (СК) рухом ПА по заданій траєкторії, що містить два незалежних контури керування. Вимірювання супутникової і інерційної навігаційних систем спільно із заданою траєкторією судна надходять на вхід обчислювального блоку, де з використанням алгоритмів оцінювання та управління форму-

ються управляючі дії і видаються на виконавчі механізми.

Розроблено модель в пакеті Simulink середовища Matlab. Для аналізу енергетичної ефективності нечіткий регулятор порівнюється з ПД-регулятором. Коефіцієнти ПД-регулятора синтезовані і оптимізовані в пакеті Control System Toolbox системи. При цьому висувалися вимоги мінімізації енергоспоживання. Структура нечіткого регулятора представлена в [3].

На основі математичного моделювання проведено дослідження запропонованої системи керування та доведено, що система керування з використанням нечіткого регулятора дозволяє стабілізувати судно із заданою точністю при великих збуреннях, забезпечує найвищу точність керованого руху апарату по заданій траєкторії, забезпечує досягнення максимальної швидкодії при ступінчастому русі та зменшення енергоємності.

**Ключові слова:** Система керування, нечіткий регулятор, підвищення якості керування, підводний апарат, керування рушієм.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Васильев К.К., Маттис А.В., 2010. Моделирование и оптимизация систем управления движением морских подвижных комплек-

- сов. Автоматизация процессов управления, Вип.2(20), 13-19.
2. **Филаретов В.Ф., 2000.** Системы управления подводными роботами. Москва, Круглый год, 288.
  3. **Босак А.В., 2011.** Позиционное управление многосвязной электромеханической системой с адаптивным фаззи-регулятором. Електромеханічні та комп'ютерні системи, Київ, Техніка, Вип.3(79), 439-441.



## Оцінка потенціалу енергозбереження при виборі умов живлення мережі

Оксана Добровольська

Запорізька державна інженерна академія,  
Соборний проспект 226, Запоріжжя, Україна, 69006  
[dogoks@gmail.com](mailto:dogoks@gmail.com), [orcid.org/0000-0002-1337-7216](https://orcid.org/0000-0002-1337-7216)

Отримано 08.08.2018, прийнято до публікації 10.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1403

В даній роботі досліджено вплив умов живлення водопровідної мережі на енергетичні показники її роботи. Представлені результати досліджень особливостей утворення та зміни площі зон недостатнього напору з урахуванням гідравлічних характеристик мережі. Визначені завдання, які має вирішувати система управління поточкорозподілом на стадії проектування мереж. За результатами досліджень виконано оцінку умов водопостачання при утворенні зон недостатнього напору.

Комунальна водопровідна мережа – один із основних енергоємних елементів системи водопостачання. Тому удосконалення управління роботою водопровідних мереж є актуальною темою для досліджень [1 – 3].

Метою роботи є дослідження впливу умов живлення водопровідної мережі на енергетичні показники роботи, динаміку вузлових напорів при зміні гідравлічних характеристик окремих ділянок мережі. В процесі аналізу динаміки вузлових напорів у водопровідних мережах враховується вплив наступних факторів:

- зміна пропускної здатності ділянок;
- розташування зосереджених відборів води;
- структура розміщення водоживлювачів.

Для визначення впливу структури розміщення водоживлювачів на гідравлічні та енергетичні характеристики мережі були застосовані методи математичного моде-

лювання поточкорозподілу у водопровідній мережі, методи гідравлічних розрахунків водопровідних мереж.

Для досягнення поставленої були виконані наступні задачі:

- вибрані об'єкти дослідження – схеми водопровідних мереж з різними структурами та сформовані вихідні дані: мережа за схемою А із 14 контурів, 32 вузлів та 45 ділянок; мережа за схемою Б із 13 контурів, 26 вузлів та 38 ділянок;

- виконані гідравлічні розрахунки мереж, проаналізовані їх результати з урахуванням різних умов живлення мережі;

- визначені вільні напори у вузлах мережі відносно точки живлення згідно із розглянутими варіантами підключення водоводів при зміні гідравлічних характеристик мережі;

- виконано аналіз застосування насосного обладнання та енерговитрат з урахуванням різних умов живлення мережі;

- визначено вплив зміни гідравлічних характеристик мереж на розміри зон недостатнього напору в них для різних варіантів живлення.

За результатами гідравлічного розрахунку по кожному із розглянутих варіантів зміни водорозбору були встановлені зони з недостатнім напором.

Межі зон недостатнього напору визначені по розташуванню вузлів із напором, що відповідає умові:

$$H_{ei} < H_n,$$

де  $H_{ei}$  – значення вільного напору в  $i$ -му вузлі, для розглянутого варіанту живлення водопровідної мережі  $m$ ;  $H_n$  – значення необхідного напору, м.

Площинні графіки утворення зон з недостатнім напором у водопровідній мережі за схемою А представлені на Рис.1.

Результати досліджень показали, що

зміна гідравлічних характеристик ділянок мережі в процесі експлуатації більш суттєво впливає на динаміку вузлових напорів, ніж зміна у структурі водорозбору, що треба враховувати при проектуванні систем водопостачання. В Табл.1 представлені оціночні критерії для вибору оптимального варіанту живлення мережі.

Аналіз гідравлічних характеристик роботи мережі для різних схем її живлення

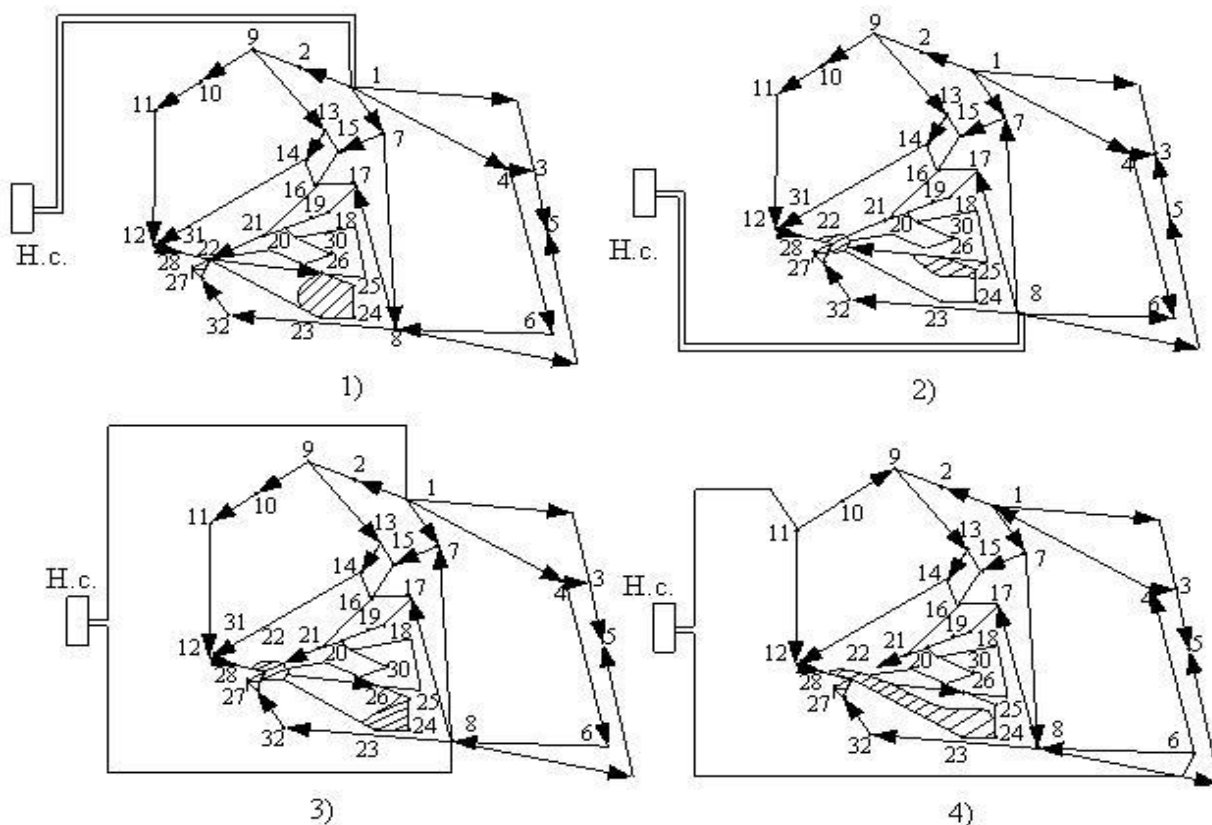


Рис.1. Зони недостатнього варіанту у водопровідній мережі за схемою А

Таблиця 1. Показники роботи водопровідної мережі

	Схема мережі	Варіанти живлення мережі			
		1	2	3	4
Площа зон з недостатнім напором, га	А	2,46	2,36	2,42	2,24
	Б	90,4	150	38,2	–
Напір насосів, м	А	115,4	103,6	101,5	125,5
	Б	78	96,4	61,2	–
Витрата електроенергії, тис.кВт год.	А	3794	3407	3368	3550
	Б	4939	6104	3875	–

дає можливість врахувати найбільш несприятливі варіанти живлення на стадії проектування та виключити їх при розробці реальних систем водопостачання.

**Ключові слова:** водопровідна мережа, умови живлення, зони недостатнього тиску; витрата електроенергії.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. **Тевяшев А., Матвиєнко О., 2016.** Оцінка потенціала ресурсо- і енергосбере-

ження при управленні розвитком і функціонуванням магістрального водовода. Підводні технології, Вип.04, 26-37.

2. **Tchorzewska-Cieslak В., 2014.** Water supply of urban agglomeration in crisis situation. Journal of Polish Safety and Reliability Association, Vol.5, 143-155.

3. **Гавриленко В., Ковальчук О., Лимаренко О., 2015.** Вплив сил Кориоліса на динаміку трубопроводу з рідиною при різних способах закріплення. Підводні технології, Вип.02, 72-78.

## О сочетаемости условий судовождения и норм проектирования морских каналов

Евгений Горбатенко<sup>1</sup>, Дмитрий Петренко<sup>2</sup>

Институт гидромеханики НАН Украины  
ул. Желябова 8/4, Киев, Украина, 03680

<sup>1</sup>[nairamdal92@yandex.runet](mailto:nairamdal92@yandex.runet), [orcid.org/0000-0001-5647-1360](https://orcid.org/0000-0001-5647-1360)

<sup>2</sup>[ndeputy.head@dsbt.gov.ua](mailto:ndeputy.head@dsbt.gov.ua), [orcid.org/0000-0002-8105-6844](https://orcid.org/0000-0002-8105-6844)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 13.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1801

### АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

На примере проектирования, строительства и эксплуатации судоходных каналов в дельтах рек Украины, периода последних десятилетий, очевидны дилеммы и сомнения в оценке правильности принимаемых решений. В устье р. Южный Буг находится два больших морских порта – Николаев и Ольвия, а также ряд частных терминалов: «Нибулон», «Ника-Тера». Технические характеристики подходного канала к упомянутым портам на момент его строительства удовлетворяли требованиям того времени и отвечали возможностям портовой инфраструктуры. На сегодня, с развитием морского транспорта, оптимизации процесса перевозки грузов, особо в части сокращения затрат да повышения рентабельности, строятся причалы для обработки больших по габаритам судов. В связи с этим технические возможности канала уже не в полной мере удовлетворяют потребностям субъектов хозяйствования. Трассирование, назначение габаритов и обустройство устьевых каналов, как и проводка по ним судов иногда осуществляется формально, не соотносясь с взаимными особенностями, чему свидетельствует практика. При этом важную роль играет «человеческий фактор». Если в рассматриваемом регионе такая категория как «катастрофы», к счастью, отсутствует, ава-

рийные ситуации имеют место и повязаны они, как правило, с посадкой судов на мель. Тому пример инцидент (несвоевременный маневр поворота) с судном «GARGANEY» в 2017 г.

**Цель статьи** заключается в изложении особо значимых аспектов проектирования устьевых каналов с акцентом на особо важные элементы правил морской практики при особых обстоятельствах, что может позволить проектантам и судоводителям иметь более широкое видение при решении текущих задач, накапливать опыт такого интегрального качества как профессиональная компетентность.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Первое слово классика портостроения Валерьяна Евгеньевича Ляхницкого о проектировании морских подходов к портам предельно ясно: «Одним из основных требований, предъявляемых порту судоходством, является обеспечение удобного при всякой погоде и в любое время суток подхода к порту» [1]. При выборе трассы устьевых подходных каналов его тип, «проникающего вглубь страны» или «обходного», предопределяют значимо разные проектные решения и условия эксплуатации. В первом случае канал располагают по рукаву устья реки или через лиманы, а во втором строят в обход таковых – через конти-

нент. Выбор варианта сложен из-за необходимости учёта не только потребного объёма землечерпательных работ, но и условий судоходства. В конечном счёте только качественная оценка экономической составляющей, с учётом фактора природоохраны, может помочь найти правильное решение.

К сожалению, приходится упомянуть о столь тривиальных «азах» портостроения потому, что решения по их реализации содержат серьёзные дилеммы. Можно привести ряд примеров, удостоверяющих сложность рассматриваемого вопроса [2]. К таковым, например, относится история создания устьевого канала крупной водно-транспортной системы, а также и расширение портового комплекса у большого города.

Принятый вариант трассы канала по рукаву дельты имел альтернативу в виде обходного через лиман. В первом случае превалировали короткие сроки ввода в эксплуатацию и сравнительно малая стоимость строительства, а во втором – надёжность и сравнительно малые эксплуатационные расходы при явно позитивном решении природоохранной составляющей [3]. Для случая строительства канала по рукаву дельты характерно желание Заказчика экстренно решить вопрос, что, на первый взгляд, имеет под собой реальную эффективность. Тем не менее, перманентность производства землечерпательных работ не что иное, как тяжёлое, рискованное, чрезвычайно ответственное и нескончаемое бремя. В варианте создания обходного канала серьёзными вопросами являлись необходимость строительства шлюза и время завершения большого объёма земляных работ.

Что касается гидротехнических сооружений, защищающих устьевой канал от морского волнения и заносимости вдольбереговым потоком наносов, то здесь тоже много особенностей. Так, например, при строительстве защитной дамбы со стороны генерализованного потока наносов, то есть со стороны подавляющего по силе и времени воздействия волн и течения, требуется назначить величину отстояния дамбы от верхней бровки канала и место расположе-

ния её головной части. Вне сомнения, что нет необходимости строить дамбу непосредственно вдоль подводного канала. Хотя она может служить прекрасным ориентиром для судоводителя, но опасна в случае дрейфа судна в её сторону. Увеличить отстояние дамбы от канала можно на величину не позволяющую развиваться морскому волнению. Здесь решение было за проектировщиком и оно принято удачно. Однако целесообразность расположения головной части дамбы вблизи верхней бровки канала вызывает сомнение. Так, в случае даже маловероятного шторма с противоположной стороны его генерализованного направления дамба может создать отражённую волну, а последняя усилит заносимость канала. Теоретически и экспериментально можно доказать невозможность такой ситуации именно для расчётных параметров волн (так оно и было). Однако не следует пренебрегать теорией гидрометеорологических рисков [4] и искать гарантированно положительного решения даже при некоторых дополнительных финансовых издержках. Выбор конструкции дамбы также значим в части обеспечения безопасного судоходства. Головная часть дамбы провоцирует активацию гидродинамических явлений и нуждается в надёжной упорной призме своего основания. Может возникнуть опрощивая идея использовать для этой цели тетраподы (бетонные «ежи») и это было бы замечательно, если бы не у судового хода...! Сделать головную часть пологого или ступенчатого профиля, разгрузив волновой поток, – это правильно и в данном случае успешно использовано проектантами.

Строительство глубоководных причалов у промышленного города в дельте реки предполагает доступ к ним судов соответствующего водоизмещения [5]. При этом на очередном этапе строительства (в меру достигнутых габаритов канала) принимать суда можно только с малой осадкой. Но в перспективе требуемое углубление канала и корректировка его трассы на поворотах затрагивают вопросы не только экономического характера, а и возможности «вписаться» в местные условия. Подобную про-

блему имеем при рассмотрении возможности расширения морских портов и у других городов. Для рассматриваемого случая выбор места расположения порта имеет налицо удобство пользования инфраструктурой города, но предопределена сложность проводки крупнотоннажных судов по каналу большой протяжённости с многочисленными коленами.

Указания Лоции, Портовых правил и других нормативных документов обязывают судоводителя при плавании по судоходному каналу выполнять требования соблюдения должной скорости, предписаний по расхождению судов и отстоя, выполнения регламента движения в зависимости от скорости течения и других гидрометеорологических условий, времени суток, своевременного запроса и получения разрешения на вход в канал, обязательной лоцманской проводки, о необходимости задействования буксиров, выполнения правил хорошей морской практики и т.д. Не говоря о потерях времени в рассматриваемых условиях, величина риска велика. При этом следует учесть, что судоводитель должен придерживаться требований и ограничений касательно погодных условий и быть в постоянном напряжении через необходимость постоянного контроля за движением судна относительно бровок канала, правильного расчёта при маневрах и инерционных характеристик судна.

Нормативные документы регламентируют величину параметров подходных каналов для прохождения судов с определёнными размерениями. Главным показателем являются глубины. Как известно, запас под килем в подходном канале включает факторы: крен, управляемость судна при определённой скорости, проседание корпуса судна на волне и при движении. Кроме того учитывается запас на заносимость и технический запас на «недобор» земснарядом. Каждый из названных факторов является функцией большого ряда величин (размеров судна, скорости его движения, плотности воды, вида грунта в придонном слое, высоты и длины волны, сочетания курсового угла движения судна с направлением ветра и течения и пр.). Расчёт строительной

глубины канала производится в соответствии с глубиной у причала и, как правило, исчисляется от «0» порта, а базируется на расчётной осадке судна. Запас под килем исчисляется от среднегодового уровня воды («0» которого отличен от «0» порта, а их соотношение определяется по БС высот).

Разработчик проекта подходного канала обязан чётко представлять соотношение значимости величин, как влияющих на назначение параметров канала, так и меры сложности работы экипажа судна. Например, при плавании в узкости чтобы лечь на определённый курс при определённой величине угла поворота бывает недостаточно поворота пера руля, а требуется пользоваться реверсом винтов и даже приёмом с отдачей якоря. Можно ли ожидать удержания судна на ровном киле при том, что гидродинамика судна предопределяет наличие дифферента на нос при трогании с последующим дифферентом на корму или возможно ли обеспечить отсутствие крена на циркуляции и при приёме груза? Многие вопросы решаются просто в виде их учёта нормативными документами, но некоторые являются результатом сложных гидрометеорологических исследований, технико-экономических расчётов и продуктом «здравого смысла» и их надо решать как проектировщику, так и судоводителю в силу профессионализма, широкого понимания возникающих обстоятельств, психофизиологического состояния [6]. Приходится констатировать, что на практике бывают ошибки и «неувязки», о чём свидетельствует и статистика [7].

Вполне очевидно, что нет сочетаемости удобств и безопасности судовождения с величиной затрат на производство необходимых путевых землечерпательных работ. Эти показатели находятся в обратной пропорции. Золотая середина может быть найдена посредством глубоко обоснованного варианта транспортного пути и не секрет, что при этом возможны и конъюнктурные не вполне приемлемые решения.

Строительство и защита морских каналов от заносимости – тема древняя, многогранная и всегда является актуальной. Современные методы аналитического анализа

позволяют глубоко исследовать гидродинамические процессы, но в силу их многофакторности физическое моделирование остаётся неотъемлемой частью научных изысканий, а человеческий фактор – важным звеном качественного проектирования, строительства, эксплуатации и пользования столь важными и капиталоемкими сооружениями.

**Ключевые слова:** трассирование и габариты морского канала, правила плавания при особых обстоятельствах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Ляхницкий В.Е., 1957.** Порты. Ленинград, Изд-во Речной транспорт, 381.
2. **Мирошниченко В.Г., 1982.** Эксплуатация морских каналов. Москва, Транспорт, 136.
3. **Проблемы** создания украинского судоходного пути «Дунай – Чёрное море», **2004.** Газета «Вечерняя Одесса», 20.03.2004.
4. **Карлин Л.Н., Ванкевич Р.Е., Тумановская С.М. и др., 2008.** Гидрометеорологические риски. Монография. Под редакцией проф. Л.Н. Карлина. Санкт-Петербург, Изд-во РГГМУ, 282.
5. **Канальная революция: мечты и реалии, 2007.** Водные пути, Вып.1(63).
6. **Голикова В.В., Потапов Е.А., Шафран Л.М., 2016.** Аварии морских судов и профессиональная компетентность плавсостава. Актуальные проблемы транспортной медицины, Вып.1(43).
7. **Аверичев И.Н., 2013.** Анализ основных причин аварий на морском и речном транспорте Украины. Водный транспорт, КДАВТ, Вып.3(18), 100-103.

## Використання ресурсозберігаючих еколого-економічних технологій з магнітною обробкою води в різних галузях виробництва

Наталія Журавська<sup>1</sup>, Марія Лященко<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва та архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>[nzhur@ua.fm](mailto:nzhur@ua.fm), [orcid.org/0000-0002-4657-0493](https://orcid.org/0000-0002-4657-0493)

<sup>2</sup> [veterdney@gmail.com](mailto:veterdney@gmail.com), [orcid.org/0000-0002-0102-7964](https://orcid.org/0000-0002-0102-7964)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 06.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1802

В світі існують великі проблеми з енергетичними ресурсами, які в недалекому майбутньому слід очікувати і щодо використання чистої питної води. В той же час способи теплопостачання та водопостачання майже не змінилися і потребують вдосконалення та використання передових технологій.

Проаналізовано підходи до існуючих наукових гіпотез впливу магнітного поля на молекули води. Відзначено особливості омагніченої води, які можливо використати в багатьох сферах життєдіяльності наприкладі енергетиці. Застосування технологій з використанням омагніченої води сприяє економії та збереженню ресурсів Землі, а також є рішенням багатьох економічних питань, пов'язаних з еколого-техногенною небезпекою [1, 2].

Для підвищення ефективності водяних систем теплопостачання пропонується перехід на системи з оптимізованим терморегулюванням та безреагентною обробкою води в електромагнітних полях з використанням попереднього очищення та пом'якшення води до стану питної води [3]. Відмічені особливості омагніченої води викликають великий інтерес не тільки в науковому середовищі, а й у працівників різних галузей: енергетиці, будівництві, легкій та важкій промисловості, сільському господарстві, охороні здоров'я та інших [1 – 5]:

- в енергетиці основна увага приділялась проблемам очищення від накипу теплообмінних поверхонь котлів, теплообмінників та трубопроводів;
- в будівництві основна увага приділялась виробництву будівельних матеріалів: цементного каменю, бетону, гіпсу, цегли тощо – для забезпечення екологічно-безпечного середовища для людей;
- в сільському господарстві основна увага зосереджена на використанні значного збільшення інтенсивності дифузійного переносу омагніченої води для зволоження насіння та при поливі;
- в технологіях текстильного виробництва використовується результат значного збільшення інтенсивності дифузійного переносу води та водних розчинів в колоїдних капілярно-пористих тілах;
- в процесах охорони здоров'я використовується здатність омагніченої води, крові тощо на руйнування відкладень на внутрішніх поверхнях судин.

### ЕНЕРГЕТИКА

Магнітна обробка стічних вод дає наступний ефект: полегшується видалення стічних вод, поліпшується робота біохімічних споруд, скорочується кількість стічних вод [1]. Значною проблемою в енергетиці є утворення накипу. Накип утворюється в



парових котлах, охолоджувальних системах та інших теплоенергетичних апаратах на поверхні нагріву чи охолодження у результаті фізико-хімічних процесів, що призводить до збільшення витрат на прокачування теплоносія внаслідок збільшення гідравлічного опору мережі, погіршує тепловіддачу в теплообмінних апаратах, через що знижується їх ефективність та загалом зменшує термін експлуатації означених систем.

При магнітній обробці води накип утворюється не на поверхні нагріву (наприклад, поверхні труби), а в масі самої води. Утворений при цьому осад (шлам) може бути видалений при продувці. Позитивні результати магнітної обробки води в даній сфері були отримані за умов застосування води зі значним вмістом карбонату кальцію, який є основним компонентом накипу та міститься в 80% річок та озер.

Широкий спектр технологій магнітної обробки води був зроблений українською компанією «Воталі». Проведені ними дослідження також продемонстрували, що застосування омагніченої води призводить до відшаровування відкладень накипу. На сьогоднішній день впровадження систем, розроблених даною компанією, знайшло ефективне застосування в теплорегенеруючих системах: котельнях, теплових пунктах та іншому теплообмінному обладнанні. По економічній складовій впровадження систем з використання магнітної обробки води є різні дані. В Україні за даними Донбасенергорічна економія від використання систем з магнітною обробкою води в прямооточних системах охолодження склала 60 тис. грн.

В сучасній текстильній промисловості технологія процесу обробки матеріалу пов'язана з використанням значної кількості води (до 30 т води на 1 т матеріалу), значних витрат енергоресурсів (потрібні для процесів термічної обробки води, нагрівання, пароутворення) та великої кількості оброблених хімічних композицій. В результаті досліджень була розроблена відповідна апаратура, яка була впроваджена на підприємствах текстильної та трикотажної промисловості. Виявилось, що активована електромагнітним полем водна система, не

тільки сприяє інтенсифікації процесів масопереносу з розчинів, а й впливає на міцність вовняного волокна. Проведені роботи по використанню магнітної обробки води дозволили знизити витрати на хімічні та енергетичні ресурси, підвищити енергоефективність процесів виробництва, знизити екологічні та техногенні безпеки в системах технічного водопостачання [6 – 10].

## ВИСНОВОК

Аналіз впливу омагніченої води на протікання процесів в різних сферах її застосування вказує на недостатньо глибоке вивчення залежностей впливу параметрів магнітного поля. Перші кроки в цьому напрямку були зроблені автором при проведенні досліджень та розробки енергоефективної технології систем теплопостачання [3] з обробкою води в електромагнітних полях високочастотним імпульсним магнітним полем, отриманим із застосуванням апарату «Ліос-М», економія за рахунок очищення від забруднення внутрішньої поверхні приладів опалювальних та трубопроводів теплової та електричної енергії (за рахунок зменшення потужності насосів) за час експлуатації складає сумісно до 33%.

**Ключові слова:** магнітна обробка води, енергоефективність процесів виробництва, екологічні та техногенні безпеки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Миненко В., 1970.** Магнитная обработка водно-дисперсных систем. Киев, Техника, 168.
2. **Классен В., 1973.** Вода и магнит. Москва, Наука, 112.
3. **Журавська Н., 2016.** Энергоресурсоощадні системи теплопостачання шляхом обробки води в електромагнітних полях. Дис...канд. техн. наук. КНУБА, 163.
4. **Тebенихин Е., 1970.** Обработка воды магнитным полем в теплоэнергетике. Москва, Энергия, 144.
5. **Стукалов П., 1969.** Магнитная обработка воды. Ленинград, Судостроение, 192.

6. **Pople I., 1951.** Molecular Association in Liquids. II. A Theory of the Structure of Water, Vol.205, No 1081, 163-178.
7. **Давидзон М., 1988.** Электромагнитная обработка водных систем в текстильной промышленности. Москва, Легпромбытиздат, 178.
8. **Журавская Н., 2014.** Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Способы создания безопасной среды для жизнедеятельности человека. Брянск, БГИТА, 122-124.
9. **Zhuravska N., 2014.** Protection of building materials against biodeterioration using energy saving nanotechnology. Motrol, Vol.13, No 8, 145-152.
10. **Ustinova I., 2015.** Theoretical principles of wave urbanistics. Підводні технології, Вип.01. 33-43.

## Проект інтерактивної системи переробки відходів будівельної галузі

Артем Гончаренко<sup>1</sup>, Євген Желтов<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва та архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037

<sup>1</sup>[ag@patprofi.com](mailto:ag@patprofi.com), orcid.org/0000-0001-5647-1360  
<sup>2</sup>[hosting.pat@gmail.com](mailto:hosting.pat@gmail.com), orcid.org/orcid.org/0000-0001-7865-6593

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 06.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1803

Проблема утилізації відходів суттєвим чином впливає не тільки на якість життя людей і стан навколишнього середовища, але й на політичну атмосферу нашої країни. Промислові та побутові відходи нерідко стають причиною законотворчих дебатів та лежать в основі багатьох корупційних схем. Крім практичного та економічного значення у вирішенні проблеми утилізації відходів значну роль відіграє науковий потенціал цієї теми та необхідність розробки сучасних інженерно-технічних рішень по переробці відходів. Діяльність у сфері поводження з відходами є одним з основних джерел екологічних загроз і ризику для життя, здоров'я людини й довкілля як у національному, так і в транскордонному масштабі [1]. Відходи будівельної індустрії у загальній масі належать до 4 класу небезпеки, вони багатотоннажні і займають великі площі під складування. У великих містах за своїм обсягом будівельні відходи перевищують комунальні. За даними спеціалістів із Європейської Асоціації щорічно кількість будівельного сміття досягає 2,5 млрд. т. Під час зведення 100-квартирного будинку утворюється в середньому 15...20 т твердих відходів, а обсяг вивезення будівельного лому після зносу одного п'ятиповерхового чотирьохповерхового будинку становить 4,5...5 тис. т [2]. Численні екологічні проблеми, пов'язані з техногенним впливом відходів на середовище існування людини та її здоров'я, зумовлюються поєд-

нанням низки факторів, одним із яких є недосконалість законодавства та системи державного регулювання у сфері поводження з відходами [3]. Індикаторами успішного втілення будівельними компаніями екологічних принципів служать ефективність використання матеріалів та енергії, кілометраж пробігу транспортних засобів, кількість відходів та процентна доля їх рециркуляції [4]. Перший етап та необхідний базис для вирішення цієї проблеми полягає у відповідному науковому та інформаційному забезпеченні всіх зацікавлених осіб. Тому метою даного дослідження є створення інтерактивної інформаційної системи для забезпечення утилізації відходів будівельної галузі у відповідності до екологічних вимог та стандартів.

*Методика:* Розробка проекту включає збір та структурування інформації, її відображення на сторінках зовнішнього вебсайту та на інтерактивній мапі; створення функціональних елементів системи для зручного користування відвідувачами, реалізація механізму публікації користувачами тематичної інформації, подання заявок; інтеграція інформації з API Google Maps для швидкого та зрозумілого виведення інформації на мапі; програмування базових функцій порталу.

Інтерактивну інформаційну систему утилізації відходів будівельної галузі доцільно створити у формі онлайн порталу, що включає методологічну інформацію стосо-

вно: 1) зменшення об'єму відходів; 2) рециклізації та відновленню матеріалів та конструкцій; 3) сучасних методів їх утилізації. В системі представлені карти: 1) актуальні та потенційні джерела утворення будівельних відходів; 2) місця розташування спеціалізованих контейнерів для великогабаритних відходів; 3) пункти прийому різних класів відходів; 4) компанії, що займаються закупівлею та відновленням старих будівельних матеріалів та конструкцій; 5) підприємства по переробці різних класів будівельних відходів. Крім того для інформаційної підтримки громадян система включає 1) законодавчі акти, що регулюють поводження з відходами; 2) будівельні норми та стандарти, де згадуються відходи; 3) корисні посилання та статті щодо утилізації та рециклізації будівельних відходів. Для інформаційного обміну між громадянами, будівельними компаніями, житлово-комунальними підприємствами та органами влади, передбачено форум. Схема функціонування системи наведена на Рис.1.

Розроблено інтерактивну систему для обліку збору відходів, а саме точок збору відходів, поміток до кожної точки збору (які саме відходи приймаються та графік роботи), механізм прийому скарг та пропозицій с подальшим розсиланням у відповідні державні підрозділи для обробки інформації. Система дозволяє користувачам ви-

значити як і де можна передати на утилізацію відходи та сміття. За допомогою даних, накопичених в системі можливо визначити та створити:

- місця для планового встановлення спеціальних сміттєвих контейнерів
- інформація про можливість для громадян здати спеціалізовані відходи та сміття
- данні сезонності використання різновидів відходів
- склад відходів та сміття на кожній території
- необхідність проведення інформатизації в місцях з низьким рівнем розподілу відходів та сміття
- заохочення громадян до розділення та класифікації відходів та сміття
- дошку оголошень про необхідність повторного використання відходів (наприклад, будівельне сміття)
- постійний моніторинг забруднень навколишнього середовища у реальному часі
- створення інтерактивної карти несанкціонованого забруднення відходами та сміттям навколишнього середовища, завдяки розміщенню громадянами заявок з фотографіями та описом місця забруднення, разом з gps-міткою
- розрахунок економічного ефекту розділення сміття
- розрахунок екологічного сліду за рахунок збереження навколишнього середо-



Рис.1. Схема функціонування інтерактивної інформаційної системи утилізації відходів будівельної галузі

вища.

Система може розраховувати економічні показники збереження трудових ресурсів, рівень заповненості сміттєприймачів, завдяки чому збільшуємо ефективність використання системи. Це програмний комплекс з гнучкими налаштуваннями, який можна інтегрувати в будь-яку систему та використовувати окремі частини.

## ВИСНОВКИ

Створення інтерактивної інформаційної системи сприяє багаторівневому вирішенню проблеми утилізації відходів будівельної галузі в наступних аспектах.

1. Соціальний – приверне увагу всіх зацікавлених осіб, сприятиме зміні менталітету по відношенню до відходів, надасть змогу для ефективних комунікацій, тематичного обміну інформацією, технічну підтримку та можливість реального впливу на покращення ситуації з відходами внаслідок зносу, реконструкції та будівництва.

2. Екологічний – рециклізація будівельних матеріалів дозволить зменшити використання природних ресурсів, подальша переробка будівельних відходів у вторинну сировину значно скорочує кількість залишків, що підлягають спалюванню або вивезенню на полігони для захоронення, крім того інформованість про розташування місць прийому та переробки відходів призведе до зменшення несанкціонованих сміттєзвалищ, все це сприятиме значному покращенню стану навколишнього середовища.

3. Економічний – близько 90 % відходів будівельного виробництва піддаються переробці і повторному використанню, при цьому прибуток отримується у вигляді вторинної сировини, що при включенні у виробництво нових матеріалів значно знижують їх собівартість і транспортні витрати, крім того існують технології видобутку енергії з певних класів будівельних відходів, і загалом поінформованість про еконо-

мічну вигоду переробки та рециклізації приверне увагу інвесторів та розкриє потенціал розвитку нових бізнес-проектів.

4. Інноваційний – узагальнена та структурована інформація про сучасні інженерні розробки по переробці та утилізації вітчизняних новаторів та адаптація закордонного досвіду дозволить винайти нові рішення проблеми будівельних відходів та виведе технології будівельної галузі та її екологічні стандарти на кардинально новий рівень.

5. Політичний – прозорість системи дозволить уникнути політичних спекуляцій, а підвищення популярності тематики екологічно збалансованого підходу до утилізації та переробки відходу відкриє для політиків нові можливості для PR-заходів, а загалом цивілізоване поводження з відходами сприятиме підвищенню іміджу України на світовому рівні.

**Ключові слова:** інтерактивна система, переробка сміття, ресайклінг, будівельне сміття, відходи, екологічна ситуація.

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Трегуб О.А., 2015.** Напрями адаптації законодавства про відходи до права Європейського Союзу. *Право і суспільство*, Вип.06.2(2), 104-109.
2. **Попович О.Р., Захарко Я.М., Мальований М.С., 2013.** Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів. *Вісник Національного університету Львівська політехніка. Теорія і практика будівництва*, Вип.755, 321-324.
3. **Про схвалення** концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 рр., **2013.** Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 січня 2013 р., Номер 22-р. *Офіційний вісник України*. Вип.06, 206.
4. **Кривомаз Т.І., Варавін Д.В., 2017.** Підвищення рівня екологічної безпеки в процесі екоенергоєфективної реконструкції житлового фонду в м. Києві. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористання*, Вип.02(16), 78-85.

## Модель оцінки роботи нерегульованого перетину на вулично-дорожній мережі міста

Микола Осетрін<sup>1</sup>, Олексій Дворко<sup>2</sup>

Київський національний університет будівництва та архітектури  
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037  
<sup>1</sup>[n.osetrin@gmail.com](mailto:n.osetrin@gmail.com), [orcid.org/0000-0001-7015-4679](https://orcid.org/0000-0001-7015-4679)  
<sup>2</sup>[oleksiy91@ukr.net](mailto:oleksiy91@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-6385-4463](https://orcid.org/0000-0002-6385-4463)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 26.08.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1804

Нерегульовані перетини складають близько 40 % всіх перетинів на вулично-дорожній мережі міста (ВДМ) і є місцем концентрації транспортних і пішохідних потоків. У зв'язку зі зростаючою автомобілізацією у місті Києві стає актуальним питання про забезпечення відповідної пропускної здатності перетину та безпеки руху транспорту і пішоходів [1].

Нормативна база, що діє в Україні, нині застаріла, щоб точно визначити межі застосування нерегульованої схеми руху в містах при зростаючій інтенсивності та швидкості руху транспорту.

Оцінка роботи нерегульованого перетину проводиться в двох напрямках: оцінка ефективності проектного рішення ВДМ та оцінка ефективності функціонування нерегульованого перетину (ОЕФНП) в умовах вже існуючої забудови. Основними показниками ОЕФНП при цьому згідно світової практики цієї процедури є: *затримка руху  $d$*  (с/авт.), *довжина черги на другорядному напрямі  $Q$*  (авт.) та *коефіцієнт завантаження перетину  $Z$*  (%). Ці показники дають змогу визначити другорядні показники – *економічні витрати  $D$*  на утримання перетину (грн.) і *рівень викидів шкідливих речовин  $M$*  (г/с) [2].

Кожен із цих показників залежить від вихідних даних, що враховують планувальну зону міста, геометрію перетину (кількість смуг руху, ширина проїзної частини, ухили поверхні), інтенсивність руху транс-

порту та пішоходів, швидкість руху транспорту тощо.

Методика оцінки роботи перетину за Highway Capacity Manual (HCM) (США) [3], яка має вже шість видань, має 12 кроків, результатом яких є обчислення основних показників ОЕФНП [4]. Кінцевою метою дослідження є виділення меж ефективного функціонування нерегульованої схеми руху на вузлах ВДМ залежно від умов роботи – категорії вулиць, інтенсивності руху, геометричних характеристик (ухил, радіус кривих, радіуси примикань вулиць тощо), а також планувальних зон міста, і вихід на відповідні показники, якими можна буде користуватись для подальшого планування розвитку міста. А кінцевим етапом розрахунків є визначення *рівня обслуговування (Level of service, LOS)* – інтегрального критерію ефективності роботи нерегульованого перетину. У зоні нерегульованого перетину LOS визначається для транспорту та пішоходів. Основним критерієм LOS є *рівень затримки (control delay),  $d$* .

В ході виконання наукової роботи авторами було розраховано показники ОЕФНП по 45 нерегульованих перетинах міста Києва. Вибірка перетинів була зроблена так, щоб урахувати всі типи нерегульованих перетинів згідно розробленої типології для ВДМ міста Києва. На базі цих розрахунків зараз йде робота над загальною моделлю розрахунку перетинів на ВДМ м. Києва.

Використання для оцінки роботи перетину методики на базі показників LOS дає змогу комплексно оцінити умови руху транспорту та пішоходів, вийшовши на комплексний показник ефективності роботи перетину. Це дасть змогу точніше і якісніше приймати рішення про реконструкцію ВДМ міста чи проектування нових елементів міської інфраструктури.

**Ключові слова:** вулично-дорожня мережа, нерегульований перетин, рівень обслуговування, транспортний потік, пропускна здатність, ефективність роботи перетину, затримка руху.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Осєтрін М.М., Дворко О.М., 2016.** Модель оцінки ефективності роботи нерегульованих перетинів на вулично-дорожній мережі Києва. Підводні технології, Вип.04, 80-88.
2. **Iryna Ustynova, 2018.** Urban planning aspects of stability theory of ecological town planning systems. Transfer of Innovative Technologies, Vol.1(1), 5-17.
3. **Михайлов А.Ю., Головных И.М., 2004.** Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. Новосибирск, Наука, 266.
4. **Highway Capacity Manual-2000, 2000.** TRB. Washington, D.C., 1189.

## Організаційні та технологічні рішення для способу підняття великорозмірних покриттів вантажопідйомними встановлювальними модулями на трьох домкратах

Юрій Собко<sup>1</sup>, Євгенія Новак<sup>2</sup>

Kyiv National University of Construction and Architecture  
Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037

<sup>1</sup>[Sobko\\_Yura@mail.ua](mailto:Sobko_Yura@mail.ua), <sup>2</sup>[zhenka210792@gmail.com](mailto:zhenka210792@gmail.com)

Отримано 08.10.2018, прийнято до публікації 23.10.2018

DOI: 10.26884/uwt1808.1901

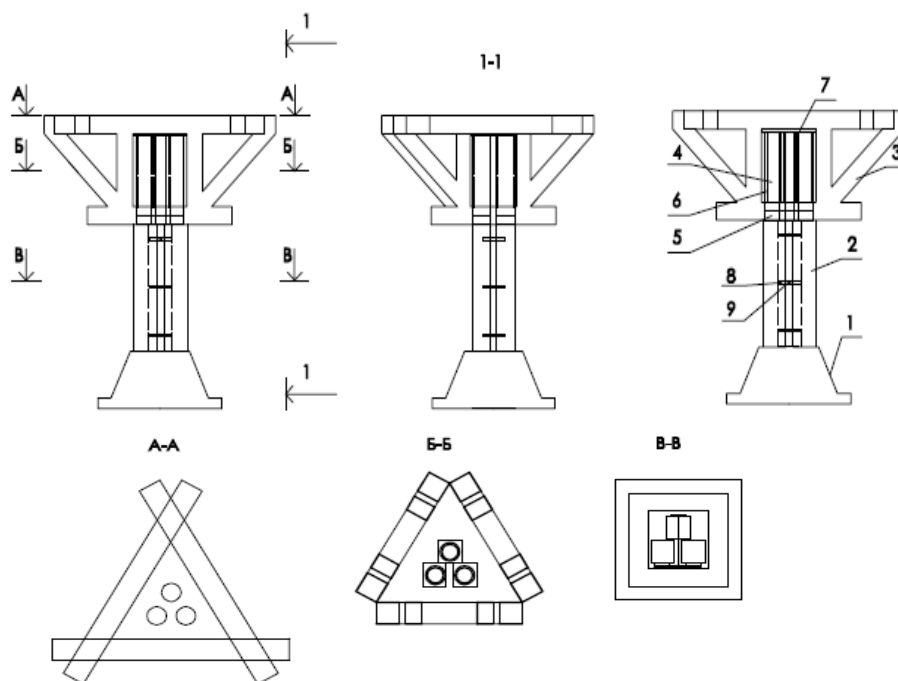
З метою якнайшвидшого введення в експлуатацію об'єктів будівництва, що споруджуються, технологічні операції з підняття великорозмірних покриттів вантажопідйомними встановлювальними модулями на трьох домкратах розбиваються на 9 етапів. Для кожного етапу передбачаються свої терміни на зведення. Склад поетапності з підйому визначається при розробці техноло-

гічної частини.

У будівництві розрізняють два періоди виконання робіт: підготовчий і основний.

Підготовчий період представляє собою створення умов для виконання в короткі терміни механізованими методами будівельно-монтажні роботи.

Для початку будівельно-монтажних робіт з підняття великорозмірних покриттів



**Рис.1.** Загальний вигляд ВПВМ, розрізи 1-1, А-А, Б-Б, В-В. 1 – фундамент; 2 – колона; 3 – ферма; 4 – домкрат; 5 – підшва домкрата; 6 – шток домкрата; 7 – верхній стопор; 8 – з'єднуюча пластина; 9 – анкер



вантажопідійомними встановлюючими модулями на трьох домкратах на будівництві підприємства, об'єкта чи споруди повинні бути проведені наступні заходи:

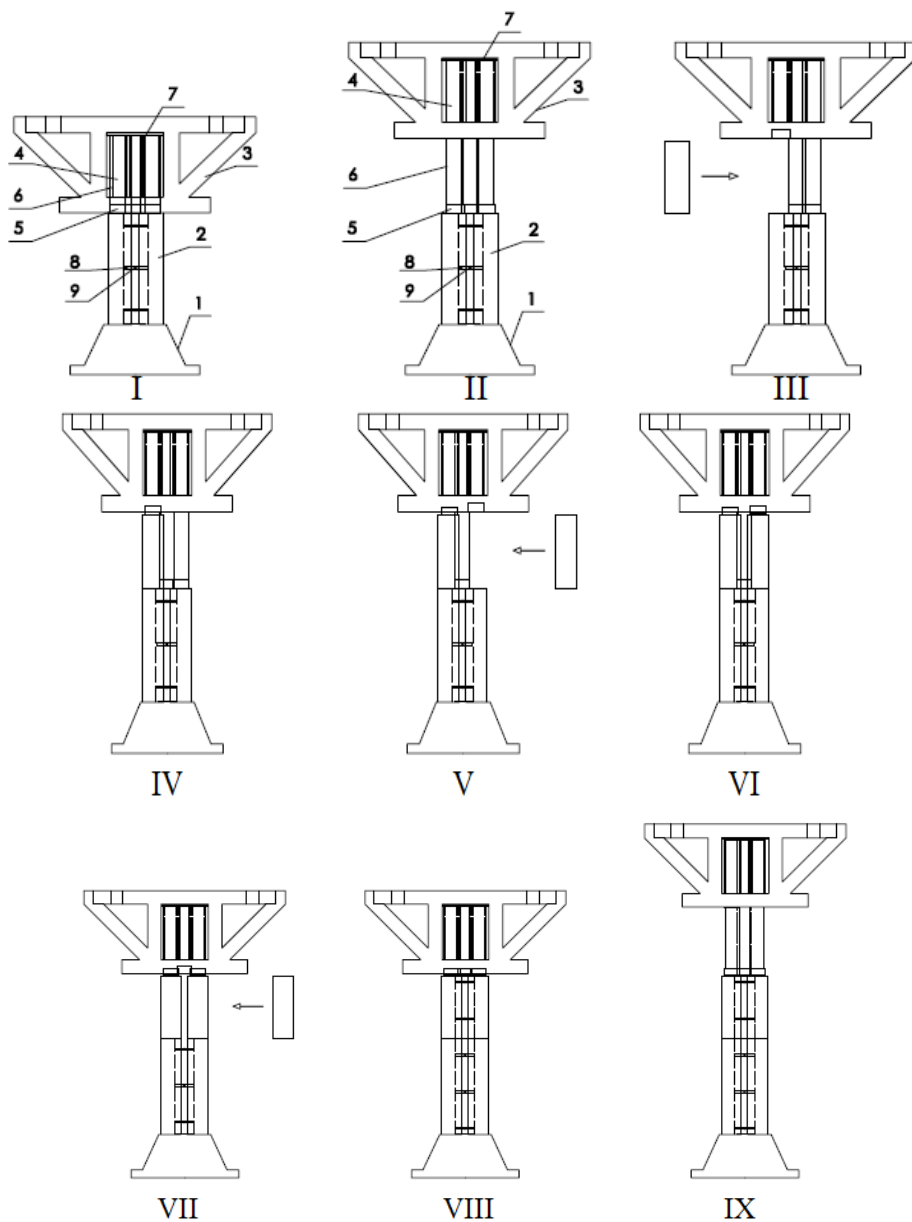
- затверджено в установленому порядку проектне завдання; запроектовано робочі креслення по об'єкту та розрахунок покриття;
- під час розробки проекту виконання робіт по підніманню великорозмірних покриттів було враховано специфіку монтованої конструкції
- та її опорних елементів;

• розроблено загальний вид та проектні розрізи вантажопідійомного встановлюючого модуля (ВПМ) з трьома домкратами (Рис.1);

• причому конструкція опорного вузла повинна забезпечувати можливість встановлення в середині її домкратів, тоді крок монтажу або крок опорних елементів визначається висотою опорного вузла.

• склад і обсяг підготовчих робіт визначаються проектом організації будівництва.

Під основним періодом будівництва розуміється метод , який застосовується без-



**Рис.2.** Стани вантажно-підійомного крокуючого модуля (ВПМ) на три домкрата

посередньо на зведення запроектованих будівель і споруд, а саме на зведення великорозмірного покриття вантажопідйомними встановлюючими модулями на трьох домкратах. З вище вказаних підготовчих етапів було визначено, який метод буде найбільш доцільнішим та перспективнішим у піднятті покриття.

Із запроектованого провівши послідовність циклу підняття структурних великорозмірних покриттів за допомогою розрізи вантажопідйомного встановлюючого модуля (ВПВМ) із допомогою трьох домкратами, було виявлено, що стійкішою колона буде із трьох стійок (Рис.2.)

Безпосереднє зведення великорозмірного покриття вантажопідйомними встановлюючими модулями на трьох домкратах представляє собою:

I – початковий стан вантажно-підйомного крокуючого модуля (ВПВМ) на три домкрата.

II – початок циклу підйомника (ВПВМ).

III – забирання першого штоку підйомника (ВПВМ), встановлення та закріплення, першої частини колони.

IV – притискання першим штоком першої частини колони.

V – забирання другого штоку підйомника (ВПВМ), встановлення та закріплення, другої частини колони.

VI – підпритискання жимання другим штоком другої частини колони.

VII – забирання третього штоку підйомника (ВПВМ), встановлення та закріплення, третьої частини колони.

VIII – притискання третім штоком третю частину колони.

IX – початок наступного циклу робіт підйомника (ВПВМ).

### ВИСНОВКИ

Наведено основні організаційні заходи з рішення способу і пристрою з використан-

ням трьома домкратами, які входять до конструкції вантажно-підйомного крокуючого модуля (ВПВМ), що застосовується для підняття великорозмірних структурних покриттів.

**Ключевые слова:** опора, устанавливающий модуль, монтаж, домкрат

### ЛІТЕРАТУРА

1. **Черненко В.К., Осипов О, Черненко К.Т., 2010.** Технологія монтажу будівельних конструкцій навч. посібник. Київ, Вид-во Горобець Н.С., 372.
2. **Черненко В.К. Глущенко І.В., 2011.** Класифікація технології підйому великогабаритних конструкцій за допомогою гідродомкратних пристроїв. Підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин", Збірник наук. праць, Частина 1, Київ, КНУБА, 69-80.
3. **Шевченко В.Ю., 1982.** Монтаж будівельних конструкцій підручник. Харків, Вища школа, 240.
4. **Черненко В.К., 2010.** Аналіз умова пристроїв формування методів монтажу великогабаритних конструкцій у робочій зоні. Вісник ДНАБА, Вип.05(85), Том II., 291-297.
5. **Черненко В.К., Глущенко І.В., 2011.** Аналіз роботи пристроїв, які використовуються для монтажу великорозмірних покриттів. Наук.-техн. зб. КНУБА, Вип.39, 425-431.
6. **Черненко К.В. Глущенко І.В., 2011.** Аналіз класифікації технології підйому великогабаритних конструкцій гідродомкратними системами. Наук.-техн. зб. КНУБА, Вип.39, 69-80.
7. **Федорцов Ю.В., 2009.** Технологія монтажу конструкцій покриття великопролітних будівель: навч. посібник, Уфа, 250.
8. **Тонкачєв Н.М., 2011.** Підвищення точності монтажу конструкції. Містобудування та територія планування. Наук.-техн. зб. КНУБА, Вип.41, 439-444.

## Decorative-formative and spatial organization of representative architecture 1930s – early 1950s as a reflection of the state-ideological goal

*Liudmyla Bachynska*

Kyiv National University of Construction and Architecture  
Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
[liudmila\\_bachina@ukr.net](mailto:liudmila_bachina@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-6942-5627](https://orcid.org/0000-0002-6942-5627)

Received 08.10.2018, accepted for publication 10.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1902

It is need to make comparison of the architectural heritage of European countries and the USSR that in the first half of the twentieth century belonged to states with totalitarian political regimes, to establish the main tendencies in their architecture – the common features and differences – and to find out the reasons for their appearance. This time, beginning in the 1920s, marked the emergence of totalitarian regimes in European life as a reaction on the political turmoil that took place in a number of countries after the First World War. The war led to a major political, economic and cultural crisis, in the background of which there was a change of political regimes. A wave of formation of reactionary parties was sweeping through Europe, and Spain, Italy, Portugal and Germany formed a system of government which was based on a one-party system that led by the leader. For these countries it was characterized by rigorous control from the top of power absolutely in all aspects of life – the economy on the basis of private property and market relations, a policy of categorical non-perception of other political forces and movements, culture, which reflected in various forms the idea of creating a social consciousness on the basis of feeling the exclusivity of the nation, and therefore the priority right to resolve the fate of other peoples.

What distinguished the Soviet political system from European political regimes? First, the idea of democracy in the form of local councils of people's deputies (the authorities from below, from the people - upwards) was absorbed by the party system, formed on the principle "on the contrary", as a command system (from the helmsman to the people). Therefore, in the process of perfection, it turned into a conglomerate in which the legislative branch of power became a puppet and completely dependent on the main party component of the system of government [1, 2]. Second, there was no private property in the USSR. Land and other natural resources, all means of production belonged to the state, were at the disposal and under the strict control of the authorities. Thirdly, public consciousness was formed in the spirit of patriotism, love for national culture, faith in the bright future, which would determine the party leadership (which meant the transfer of responsibility for its own fate to the representatives of the authorities) and friendly relations with other peoples. The public consciousness forming the direction of the development of culture was a consequence of the embodiment of the state-ideological essence of social life to thinking of the society, which was programmed by the leadership of the state. The means of architecture that are under the influence of state ideology, the specifics of the economic system, the formed

psychology of society and social consciousness, forms an artificial environment of human being, which, on the one hand, reflects socio-political processes, on the other, creates an environment that educates a person in a certain the corresponding direction. Under totalitarian systems, both sides are pushing for a person stronger in the direction desired by the ruling power, limiting its freedom is felt stronger than in a democratic political system.

Consequently, the first half of the twentieth century was marked both in Europe and in the Soviet Union by the creation of totalitarian regimes, which were clearly reflected in the formation of the architectural environment. So whether the common features in the political-economic system, political events and the development of the culture of European states and the USSR influenced onto architecture, its form and style? Have any cardinal differences been observed? When were they, what caused their appearance? Where did the causal link between the political-economic system and architecture look? An overview of the architectural and urban heritage has shown that for all European countries, where reactionary regimes were established, the following was typical: gigantomania in the size of objects that were prestigious for the authorities and the state; style building based on national, ancient traditions; purism, asceticism, lapidary and, at the same time, simplicity and monumental forms; axial symmetry of city-building ensembles; moderate, but accurate, in the main places of use of state symbols; application of additional decorative symbols emphasizing the connection with the ancient past: figures of a physically strong man, a bull, horses, more often in the form of sculptures, less often – bas-relief; monotonous interpretation of the wall – without cavities or with identical cutouts, which served as a monumental background for a separate sculpture, emphasizing its symbolic meaning. The rationalism of architectural forms was manifested in the purity and concordance of the plan, the architectonics of the building, which brightly and precisely helped to focus the viewer's attention and emphasized the value of a single symbol. The simplicity of the formation of European functionalism, which

was combined with the symmetry of the architectural-spatial composition and the neoclassical manifestations of the warrant, the great-power symbols and monumental forms, as well as expensive materials, created a special direction of the open-mindedness of the state-ideological content of architecture. By such means, the architecture articulated outside clearly demonstrative and ideological reference to an absolutely indisputable order in the state, based on conquering the authorities, carrying the order to other peoples and deciding their fate at the discretion of this power.

Before the war, the Soviet Union embarked on a path of rebirth and creative rethinking of the classical heritage. Withdrew from the tendencies of the spread of constructivist industrial forms in the urban environment, Soviet architecture moved through the formation of the Russian empire. Thanks to the desire to glorify the existing system of government at that time, the USSR chose the classic principles in architecture: the classical perimeter building of quarters and the symmetrical structure of the facades were revived; the mandatory formation of the main city center on the basis of the axis of symmetry and the main buildings with towers and spikes in completion, with many state symbols, which looked like an explicit selection of decorative forms and details. In the postwar period, state symbols that had to remind of the role of the Soviet state in the life of the people and to demonstrate the differences between Soviet architecture and the architecture of the Russian Empire, began to appear anywhere. The unlimited number of that symbolism simply shouted about the ideological purpose, but at the same time it reduced its value. In addition to such obsessive use of symbolism, the psychological effect was enhanced by other decorative elements that performed an additional auxiliary function. It is a variety of symbols of fertility, labor, a bright future that awaits the people in the form of justice, equality, peaceful life, and well-being. The combination of a heavy order with a richly decorated facade created in the architecture of a fairy tale about a strong, reliable, mighty state, which promised

protection and happiness to its people. An unlikely architectural form and style that did not correspond to real situations (repressions in the country and arms race among the states) formed a decorative screen that covered the real state-ideological content of the formed urban environment.

Consequently, the architectural and urban heritage frankly reflected the true manifestations of the state-ideological goal of countries with totalitarian political regimes. The architectural legacy of European states significantly differed from that of the USSR by the fact that European states frankly proclaimed the ambition of their own political programs, and the Soviet state with the help of architectural means created an idyll of peacefulness and a bright future.

**Keywords:** the architecture, the political regime, the state symbols, the form and style of architecture.

### REFERENCES

1. **Bachynska L.G., 2017.** Influence of the political regime of the USSR in the 1920–1940-ies years on the architecture and urban development of Ukraine. Multidisciplinary Scientific Edition Proceedings of the International Scientific Conference Modern Methodology of Science and Education (September 18, 2017, Warsaw, Poland), Vol.01. RS Global, S. z. O.O., Research and Scientific Group, Warsaw, Poland, 15-20.
2. **Bachynska Liudmyla, 2017.** The development of the architectural object is under the influence of social history. Underwater Technologies, Vol.06, 89-99.

## Reasons for the formation of historical Kyiv as a sacral center

*Olha Bachynska*

Kyiv National University of Construction and Architecture  
Povitroflotsky Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03037  
[olga-polosatik@ukr.net](mailto:olga-polosatik@ukr.net), [orcid.org/0000-0002-5039-3100](https://orcid.org/0000-0002-5039-3100)

Received 08.10.2018, accepted for publication 10.09.2018  
DOI: 10.26884/uwt1808.1903

The buildings of Kyiv until 1917 are the object of research. Formation of buildings and dominants in planning structure of Kyiv is the subject of research. The reasons and the specifics of the formation of Kyiv until 1917 are as a sacral center with a dominant religious function is the purpose of the study. The analysis of the construction activity in the territory of Kyiv in each period of history and the comparison of the results of the activity are the research methods. The influence of historical events on the construction and architecture of temples in Kyiv was investigated earlier [1, 2]. The problem why Kyiv was formed as a sacred center was not considered.

The history of Kyiv has its own specificity, which distinguishes the city from other settlements. The time until 1917 can be divided into three major periods. Each of these periods has its own uniqueness and is different from others. This distribution may not coincide with the generally accepted due to the importance of local events that have influenced construction activities. Periods of buildings and development of Kyiv are Kyivan Rus, Lithuanian-Polish and Russian Empire. Each of them had a time when the city was actively developing, and the time of destruction from natural disasters, epidemics, internecine wars and attacks of foreign armies. It is because of this that a certain character of the Kyiv city structure has developed.

The culture of Kyivan Rus was based on the Orthodox religion. Education, cultural life developed around temples and monasteries.

The production of goods was either at home or in churches and monasteries. There were few public buildings in Kyiv.

The architectural dominant in building should be the main object, stand out by forms and height, and attract people. Other public buildings and places in Kyiv could not compete with temples. The temples were the most important; they had a unique image, a considerable height. Orthodox monasteries, cathedrals and churches were dominant in Kyiv during the years of Kyivan Rus. Religious life and religious events, cultural life, studies, most of the production of goods, management of the country's prince in most were concentrated in the main temples of the city. The temples carried many functions and were the main buildings in Kyiv.

Catholicism was a state religion in Lithuania and Poland. The city developed poorly in the Lithuanian-Polish period. Public buildings were erected little. Lithuanian princes banned the construction of Orthodox churches, but built Catholic temples. At the end of the period, the Kyiv Orthodox Metropolitan was able to reconstruct many destroyed temples that remained from the time of Kyivan Rus.

Orthodoxy with the center in Moscow was a state religion in Russia. Emperors in Russia believed that their Orthodox Church began from Kyiv and the period of Kyivan Rus. The Russian Empire honored Kyiv as a sacred city and built many Orthodox churches from small to large. Circuses, theaters, shops, museums, universities, management and business

buildings, military buildings began to be built in the city only in the late 19th century. Buildings were placed on a red line, and therefore they did not stand out from the buildings. The temples continued to be dominant in the buildings. Thus, the domination of religious buildings remained during the history of the city until 1917.

Row buildings were in Kyiv except dominants. It was a large part of the city. Various residential buildings were a typical building in Kyivan Rus. Peasants lived in poor homes – dugouts and anointed huts. In the cities there were more expensive houses – two-storeyed, from trunks of trees, with utility rooms. Kyiv was the capital of the state, a rich city. It is located in the forest zone. In Kyiv, wood was used as building material for defensive and residential buildings. That is why in the times of Kyivan Rus, the typical building in the city was a wooden two-story building. These were reinforced feudal farms with many buildings and facilities for owners, servants, domestic animals and production of goods. During the Lithuanian-Polish period, the city did not develop; therefore, anointed huts appeared in Kyiv. They differed from home in the village because they had a small plot. One and two-story brick houses and mansions were built with the development of the city. Such a building was characteristic of Kyiv almost to the beginning of the 20th century. Profitable seven-story houses began to be built in the city only at the end of the 19th century because of the city's suffering from natural disasters, wars and politics. They were built to rent a house. Considerable height, large forms and domes distinguished the temples over low residential and public buildings.

The relief on which the city was located influenced the formation of the buildings and general plan as well. Kyiv is located because of the need for defense on a large number of hills with steep slopes and deep depressions between them. Construction technologies at that time allowed the construction of more or less flat areas. Slopes with periodic landslides remained uninhabited. Therefore, the forms of the hills of Kyiv completely controlled the directions of development and forms of the

general plan, the location of areas and settlements. Ancient temples and monasteries served not only cultural centers. They were defensive complexes with fortified walls around the area of the monastery or temple. Most of the temples and monasteries were located on high hills, so that it was easier to defend themselves from the enemy. When the guests drove to Kyiv, they saw golden domes of temples at the top of the hills from a great distance. Golden domes among the green trees on the tops of the hills impressed guests with beauty.

Kyiv has become a sacred city due to several factors. History has influenced the significant development of the sacred function. Sacral function and temples were important in the city during the times of Kyivan Rus. Then the city almost did not develop and the temples retained the dominant role in the buildings. Their number has become larger thanks to the Russian Empire. When other buildings began to be built in the city, the methods of building the city preserved the domination of the temples. The location of the temples on the hills made an unforgettable impression on the guests of the city.

**Keywords:** Kyiv, buildings, history, temples, dominant.

#### REFERENCES

1. **Sukach M., 2017.** Third international scientifically-practical conference Underwater Technologies 2017. Underwater Technologies, Vol.06, 3-15.
2. **Bachynska O.V., 2017.** Influence of historical events on construction of temples in Kyiv till 1917. Underwater Technologies, Vol.07, 96-105.

## ВКАЗІВКИ ДЛЯ АВТОРІВ

- Правила публікації
- Заява (*форми 1 – 4*)
- Угода (*форма 5*)



## Правила публікації

Журнали *Підводні технології* (DOI: 10.26884/uwt) і *Transfer of Innovative Technologies* (DOI: 10.31493/tit) є друкованими органами міжнародної науково-практичної конференції *Underwater Technologies*. До публікації приймаються оригінальні матеріали дослідницького та дискусійного характеру обсягом 8 – 12 сторінок (A4) включно з таблицями, рисунками та списком літератури. Статті (переважно індивідуальні, англійською мовою, склад авторів не більше 3, джерел не менше 20) підлягають подвійному рецензуванню, у тому числі залученими редакцією незалежними фахівцями, та [цифровій ідентифікації DOI](#). Дописувачі передають видавцеві авторське право на тексти та письмові дозволи для відтворення рисунків і таблиць з неопублікованих раніше або захищених авторським правом матеріалів. Редакція дотримується етичних норм наукової публікації.

До файлу статті додають ([uwtech@ukr.net](mailto:uwtech@ukr.net) або [tit.edit@ukr.net](mailto:tit.edit@ukr.net)) **Заяву** на публікацію (7 пронумерованих документів в електронному та друкованому вигляді):

- 1) інформацію **про статтю** – форма 1
- 2) інформацію **про авторів** (Статус: h-index, прізвище, ім'я, по-батькові; науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, адреса, посада; Контакти: фото автора (.jpg), мобільний телефон, e-mail, ідентифікатори ORCID та Scopus Author ID) – форма 2
- 3) дві зовнішні **рецензії** – форма 3
- 4) експертний **висновок** – форма 4
- 5) **угоду** про вільне використання авторського права – форма 5
- 6) завірений **переклад** статті англійською мовою
- 7) **рекомендацію** до друку (витяг з протоколу установи, де працює автор).

### Вимоги до статті

#### Загальні положення:

- параметри аркуша: формат А4, верхнє та нижнє поля 2,5 см, ліве та праве 2 см; шрифт Times New Roman; колонтитули 1,3 см, абзацний відступ 0,5 см; розмір основного тексту 12, анотацій і літератури 11, міжрядковий інтервал 1
- статтю (.doc) форматують у дві колонки по 8 см з проміжком 1 см; встановлюють автоматичне перенесення слів
- назви таблиць та підписи під рисунками (розмір 11) розміщують ліворуч графічного об'єкту; в кирилических текстах – дублюють англійською (рядком нижче)
- в списку літератури – не менше 20 посилань (переважно на наукові статті та монографії); після прізвища зазначають рік видання (стандарт APA)
- список літератури дублюють англійською; якщо використовується <http://translit.net> (крім назви джерела, яку перекладають дослівно), в дужках вказують мову оригіналу, наприклад (in Ukrainian), (in Russian), (in Poland)
- посилаючись на інтернет-ресурс, слід вказувати повну назву і вихідні дані публікації
- в кінці англійських статей дають анотацію російською; в інших статтях – англійською.

#### Структурування:

- вихідні дані (шрифт Arial): назва рукопису (н/ж, ф.14), ім'я та прізвище автора (курсив, ф.12), місце роботи, поштова адреса, e-mail, ідентифікатор ORCID (ф.10); якщо авторів декілька – зазначають цифровими зносками; залишають по 5 пустих рядків між верхнім полем аркуша, вихідними даними і основним текстом статті
- структурні підрозділи статті:
  - АНОТАЦІЯ (не менше 1800 знаків – 0,5 стор. ф.11)
  - КЛЮЧОВІ СЛОВА (5 – 8 слів)
  - ВСТУП
  - МЕТА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ
  - РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ
  - ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ
  - ЛІТЕРАТУРА
- назва статті – інформативна та коротка; структура анотації – аналогічна структурі статті, без використання скорочень та абревіатур, усі пояснення дають в тексті; посилання – не більше 5 джерел в одному місці
- таблиці та рисунки розміщують після першого згадування про них, а великі (на повну ширину аркуша) – зверху або знизу сторінки (не розриваючи одночасно обидві колонки тексту)
- ілюстрації – у форматах .jpg, .tif з роздільною здатністю не менше 300 dpi.

#### Оформлення:

- пишуть прямо – цифри, грецькі букви, кирилицю, тригонометричні функції (tan, sin та ін.), усталені вирази (max, const та ін.), хімічні елементи; курсивом – англійські символи формул, римські цифри, номери експлікації
- між формулами, рисунками, таблицями і текстом залишають по 1 пустому рядку
- формули (розміром 12-9-7-16-12) набирають в MathType і центрують; нумерація – праворуч колонки; таблиці і рисунки – не перевищують область друку аркуша
- скорочені слова «Табл.» (Table), «Рис.» (Fig.) пишуть з великої букви (в тексті – світло, в назві – н/ж); текст на полі рисунків зводять до мінімуму, пояснення дають в підписах під рисунками
- в якості розділових знаків використовують тільки крапку і кому (стандарт APA); кількість сторінок (діапазон) вказують без їх позначення
- приклади оформлення статей і архів журналів – див. [www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/867>, а також [www.tit.at.ua](http://www.tit.at.ua), <http://library.knuba.edu.ua/node/37939>.

## Заява

на публікацію в журналі  
*Підводні технології*  
 (Transfer of Innovative Technologies)

Форма 1

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАТТЮ

Мова	Автор(и) (ім'я, прізвище – мовою статті)  (галузь, № пор.) / (к-сть стор.)	Документи (+/-)						Назва статті	Замовлення (к-сть прим.)		
		Про статтю (ф.1)	Про авторів (ф.2)	Дві рецензії (ф.3)	Експ. висновок (ф.4)	Угода (ф.5)	Завірений переклад		Рекомендація	Рецензенти (ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання – мовою статті)	Оплата (грн.)
		1	2	3	4	5	6	7			

Форма 2

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ (мовою статті)

Статус			Контакти	
h-index	Прізвище, ім'я, по батькові науковий ступінь, вчене звання	Місце роботи, посада, адреса, індекс	Фото автора (.jpg, 300 dpi)	Моб. тел. e-mail ORCID Scopus Author ID

РЕЦЕНЗІЯ  
(дві, зовнішні)

Повинна містити:

- 1) Назву статті, Прізвище автора(ів)
- 2) Оцінку праці (оригінальність; відповідність назви й тексту статті; методи і мета праці; термінологія; стиль викладення; граматика)
- 3) Інформацію про Якість статті (по суті й перекладу англійською) та відсутність Плагіату
- 4) Зауваження й Корективи (або вказування на необхідність передачі статті іншому рецензенту)
- 5) Рекомендацію (до опублікування; подальшого опрацювання; повторного рецензування; відмовлення у публікації)
- 6) Відомості про Рецензента (ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи – мовою статті)
- 7) Дату, Підпис (завірений)

(зразок)

ЗАТВЕРДЖУЮ

(посада,  
науковий ступінь, вчене звання)

П.І.Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК № \_\_\_\_\_

про можливість опублікування матеріалів  
у пресі та інших джерелах інформації

Експертна комісія Київського національного університету будівництва і архітектури, розглянувши матеріали рукопису

\_\_\_\_\_

(ім'я, прізвище автора(ів))

\_\_\_\_\_

(назва статті)

\_\_\_\_\_

в обсязі \_\_\_\_\_ сторінок, зазначає, що в них немає відомостей, які б підлягали забороні до опублікування згідно «Розгорнутого переліку відомостей, що становлять державну таємницю у Міністерстві освіти і науки України – 2001 р.»

Висновок: матеріали рукопису дозволяється опублікувати відкрито

Керівник експертної групи

П.І.Б.

Угода № \_\_\_\_\_

про вільне використання авторського права  
щодо періодичного видання *Підводні технології*  
(*Transfer of Innovative Technologies*)

м. Київ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Редакцією журналу *Підводні технології* (*Transfer of Innovative Technologies*), засновником якого є Київський національний університет будівництва і архітектури з юридичною адресою: КНУБА, Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037, в особі головного редактора д.т.н., професора М.К Сукача, з однієї сторони (далі – Редакція), та власник(и) майнових авторських прав в особі

\_\_\_\_\_  
(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_  
(ORCID)

\_\_\_\_\_  
(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_  
(ORCID)

\_\_\_\_\_  
(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_  
(ORCID)

з іншої сторони (далі – Автор(и)), які разом іменуються Сторони, керуючись Цивільним кодексом, Законом України «Про авторське право і суміжні права», іншими законодавчими і нормативно-правовими актами України, уклали цю Угоду про наступне.

§ 1

1.1. Автор(и) заявляють, що вони є дійсними авторами наукового Твору/Статті під назвою

\_\_\_\_\_  
(мовою оригіналу)

який є результатом їхньої спільної творчої праці, і що вони мають відносно зазначеного твору виключне авторське право.

1.2. Автор(и) заявляють, що Твір/Стаття не порушує авторські права будь-якої третьої сторони, не містить будь-яких запозичень (плагіату) та немає ніяких інших обставин, які можуть наражати Редакцію до будь-якої відповідальності перед третьою стороною в результаті використання або публікації Твору/Статті.

1.3. Автор(и) заявляють, що у них є право розпоряджатися матеріалами, які містяться у Творі/Статті, зокрема текстами, фотографіями, картами, планами та ін., і що використання цих матеріалів у Творі/Статті не порушує права третьої сторони.

1.4. Автор(и) заявляють, що вони знайомі з вимогами оформлення статей. Текст Твору/Статті підготовлено згідно з редакційними вимогами стосовно публікації у періодичному виданні *Підводні технології* (*Transfer of Innovative Technologies*)

1.5. Автор(и) заявляють, що Твір/Стаття не було опубліковано раніше в цілому або частинами (чи під тією ж або іншою назвою), і що його не було передано для публікації будь-якому іншому періодичному виданню згідно Закону України «Про авторське право і суміжні права».

§ 2

2.1. Автор(и) надають Редакції вільно і без будь-яких обмежень на територію, час і кількість копій повне авторське право на Твір/Статтю з метою його опублікування у періодичному виданні *Підводні технології (Transfer of Innovative Technologies)* в друкованому та електронному вигляді з наступними умовами використання:

- а) збереження на будь-яких носіях/медіа;
- б) розмноження Твору/Статті, його частин або фрагментів будь-якими відомими методами, копіювання Твору/Статті або його частин та фрагментів будь-якою технікою, зокрема друкуванням, різграфією, магнітним записом та оцифруванням;
- в) збереження на комп'ютері та розміщення у приватних і громадських комп'ютерних мережах (у тому числі Інтернет) і поширення через мережі;
- г) розповсюдження оригіналу і/або копій Твору/Статті, окремих його частин або фрагментів, розповсюдження та передача в користування оригіналу або його примірників.

2.2. Автор(и) погоджуються на те, що редакторське опрацювання і тиражування періодичного видання здійснюється за кошти добровільних внесків Авторів публікацій.

§ 3

3.1. Автор(и) та Редакція згодні на те, що Редакція також матиме право:

- а) здійснювати необхідне оформлення Твору/Статті за результатами його редакційної обробки;
- б) визначати самостійно кількість видань, друк додаткових копій і тираж Твору/Статті, кількість копій окремих видань і додаткових тиражів;
- в) опублікування Твору/Статті в інших виданнях, пов'язаних з діяльністю Редакції, ніж вказаних у п.2.1.

§ 4

4.1. Автор(и) та Редакція спільно засвідчують, що вільне використання авторських прав в межах цієї угоди є безкоштовним.

4.2. Будь-які зміни до цієї Угоди мають бути складені у письмовій формі.

4.3. Питання, не врегульовані положенням цієї Угоди, підлягають правилам Цивільного кодексу та Закону України «Про авторське право і суміжні права».

4.4. Будь-які суперечки, які можуть виникнути під час виконання та протягом терміну дії цієї Угоди вирішуватимуться в межах територіальної юрисдикції за місцем знаходження Редакції.

Угоду складено у 2 (двох) ідентичних примірниках, по одному зі Сторін.

АВТОР(И):

РЕДАКЦІЯ:

1. \_\_\_\_\_  
(підпис) (П.І.Б.)

міжнародний науковий журнал  
*Підводні технології*  
(*Transfer of Innovative Technologies*)

2. \_\_\_\_\_  
(підпис) (П.І.Б.)

Повітрофлотський проспект 31,  
Київ, Україна, 03037  
[uwtech@ukr.net](mailto:uwtech@ukr.net)

3. \_\_\_\_\_  
(підпис) (П.І.Б.)

\_\_\_\_\_ М.К. Сукач

Науково-виробниче видання

# ПІДВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ПРОМИСЛОВА ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ

**Випуск 08/2018**

Присвячений 4-й міжнародній  
науково-практичній конференції  
*Underwater Technologies 2018*

**Статті публікуються в авторській редакції**

- ▶ Оформлення, стиль та зміст журналу є об'єктом авторського права і захищається законом
- ▶ Відповідальність за зміст та достовірність наведених даних несуть автори публікацій
- ▶ Редакція залишає за собою право редагувати та скорочувати подані матеріали
- ▶ Усі статті одержали позитивну оцінку незалежних рецензентів
- ▶ Передрук розміщених у журналі матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції

**Оригінал-макет виготовлено в редакції журналу *Підводні технології***

<i>Дмитро Міщук</i>	Відповідальний за випуск
<i>Олена Гавриленко</i>	Лінгвістичний консультант
<i>Лев Сукач</i>	Комп'ютерне верстання
<i>Олександра Даніліна</i>	Редагування і коректура
<i>Тетяна Рощенко</i>	Макетування і обкладинка

**Редакція журналу**

КНУБА, Повітрофлотський проспект 31,  
лаб. корп., оф. 2313, Київ, Україна, 03680  
+38 044 2454217, +38 095 6297417  
[www.uwtech.at.ua](http://www.uwtech.at.ua), [uwtech@ukr.net](mailto:uwtech@ukr.net)

**Видавець і виготовлювач**

Видавництво Ліра-К  
Свідоцтво № 3981, серія ДК  
вул. Ф.Пушиної 27, оф. 20-22, Київ, Україна, 03115  
+38 044 2479337, +38 044 4509196  
[www.lira-k.com.ua](http://www.lira-k.com.ua), [lira-k@ukr.net](mailto:lira-k@ukr.net)

Підписано до друку 30.10.2018. Формат 60×84 1/8  
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman  
Ум.-друк. арк. 11,62. Наклад 100 прим.