

SCI-CONF.COM.UA

**PRIORITY DIRECTIONS
OF SCIENCE DEVELOPMENT**



**ABSTRACTS OF V INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MARCH 2-3, 2020**

**LVIV
2020**

PRIORITY DIRECTIONS OF SCIENCE DEVELOPMENT

Abstracts of V International Scientific and Practical Conference

Lviv, Ukraine

2-3 March 2020

Lviv, Ukraine

2020

UDC 001.1

BBK 73

The 5th International scientific and practical conference “Priority directions of science development” (March 2-3, 2020) SPC “Sci-conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. 2020. 567 p.

ISBN 978-966-8219-26-9

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Priority directions of science development. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Lviv, Ukraine. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Velichko Ivan Pavlovich (Ukraine)
Velizar Pavlov, University of Ruse, Bulgaria
Vladan Holcner, University of Defence, Czech Republic
Haruo Inoue (Tokyo Metropolitan University)
Gurov Valeriy Ivanovich (Russia)
Bagramian Anna Georgievna (Ukraine)
Pliska Viktoriya Andriyvna (Ukraine)
Takumi Noguchi (Nagoya University)

Masahiro Sadakane (Hiroshima University)
Vincent Artero, France
Ljerka Cerovic, University of Rijeka, Croatia
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia
Marian Siminica, University of Craiova, Romania
Ben Hankamer, Australia
Grishko Vitaliy Ivanovich (Ukraine)
Nosik Alla Vadimovna (Ukraine)

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: lviv@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

1	Аксѐонов Є. О. Шкурково–хутрова продуктивність кролів різного виробничого напрямку за згодовування малокомпонентних комбікормів	12
2	Волощук А. П., Волощук И. С., Глива В. В., Запесоцкая М. С. Семенная продуктивность сортов пшеницы озимой зависимости от уровня минерального питания растений в зоне западной лесостепи Украины	17
3	Карлова Л. В., Лесновська О. В., Деберина І. В. Стресостійкість та продуктивні якості корів	22
4	Карпенко О. В., Сморочинський О. М. Моделювання кривих несучості птиці сучасних кросів яєчного типу	26
5	Коноваленко Л. І., Бондарева О. Б., Вінюков О. О. Закономірності формування зон забруднення важкими металами навкруги техногенних об'єктів	30
6	Левченко І. С., Любенко О. І. Щільність посадки як технологічний стрес-фактор у промисловому птахівництві	35
7	Положенець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А., Мельничук В. В. Особливості патогенезу фузаріозної гнилі топінамбура	39
8	Романчук Л. Д., Лопатюк О. В., Ковальова С. П. Оцінка вмісту важких металів у ґрунтах присадибних ділянок мешканців населених пунктів Народицького району	43
9	Циганенко М. О., Мельник В. І., Романащенко О.А., Качанов В. В. Застосування супутніх культур - підвищення екологічності природокористування	46
10	Шувар І. А., Корпіта Г. М. Вплив гербіциду на бур'янове угруповання агроценозу картоплі	53

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

11	Абдуллаева А. Т. Структурные особенности некоторых вегетативных органов <i>Allium Caspium</i> (pall.) M. Vieb., произрастающего в естественных условиях обитания	57
12	Алиев С. А., Ахмедова И. Н., Рамазанова С. Г. Характеристика функциональных показателей и мышечной силы кисти у детей 12 – 14 лет, занимающихся борьбой	62
13	Джафарова Я. Ю. Изучение влияния экспериментального двигательного режима на морфофункциональные показатели детей, занимающихся гимнастикой	67
14	Кирута М. М., Баданіна В. А., Футорна О. А. Анатомо-морфологічна будова листової пластинки та черешка листка <i>Ginkgo Biloba</i> L. за умов спеки в м. Києві	71

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

- 15 Bakunovich A. A., Astrowski A. A., Yarashenka Y. V., Buko V. U. 75
New approach to assess the readiness of the wound surface for acceptance of a skin graft
- 16 Savokhina M. V. Modern strategy for treating patients of community- 80
acquired pneumonia
- 17 Бойко О. В., Нечитайло А. В., Волкова Ю. В. Ефективність 83
кардіоверсії моно- та біфазними дефібриляторами у хворих з пароксизмальною формою фібриляції передсердь
- 18 Жорняк О. І., Жорняк П. В., Дівінські Д. М. Дослідження впливу 86
антисептичних препаратів септефрилу, аджисепту на адгезивні властивості стафілококів
- 19 Макодрай Ю. І. Показники ендогенної інтоксикації та 89
гуморального імунітету у тварин з хронічним простатитом на тлі алкогольної інтоксикації
- 20 Мейбалиев М. Т., Кореняко Л. Б. Russian Science Citation Index и 91
РИНЦ это один и тот же индекс или нет? Если нет в чем различие?
- 21 Мудра У. О. Вплив супутньої патології печінки на клінічний 94
перебіг подагри
- 22 Петрик К. Ю. Функціональний стан автономної нервової системи у 96
дітей молодшого шкільного віку з надмірною масою тіла
- 23 Понирко А. О., Сулим Л. Г. Вплив гіперглікемії на 98
ультраструктурну організацію довгих кісток щурів
- 24 Путренок Є. С., Дьякова Т. В. Вплив компютерів та смартфонів на 102
розвиток короткозорості у підлітків та молоді (статеві відмінності)
- 25 Тимофеев А. А., Гичка С. Г., Ушко Н. А., Туффаха М., Беридзе Б. 107
Дифференциальная диагностика злокачественных опухолей околоушных желёз
- 26 Тимофеев А. А., Ушко Н. А., Максимча С. В., Савицкий А. А., 115
Серга Е. А., Колисниченко Л. А. Лечение гнойных ран мягких тканей челюстно-лицевой области и шеи
- 27 Тимофеев А. А., Тимофеев А. А., Ярифа М. А., Мирошник А. А., 120
Дубиченко С. И., Блинова В. П. Особенности лечение артритов височно-нижнечелюстных суставов
- 28 Ткемаладзе Д. Ю., Голуб М. В., Невхорошев Є. О., Волкова Ю. В., 125
Лантухова Н. Д. Порівняння шкал оцінки тяжкості та прогнозування результату політравми

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 29 Авдеенко А. П., Марченко И. Л. Взаимодействие N-(N- 127
арилсульфонилбензимидазол)-2,3,5,6-тетрахлор-1,4-бензохинониминов с арилсульфиновыми кислотами
- 30 Вишнікін А. Б., Сидорова Л. П., Чернявська А. Ю., Пашенко Н. О., 129
Йорш Г. П., Притика Д. В. Вивчення взаємодії органічних барвників з катіоним флокулянтном марки FO4800

31	Ганзюк А. Я. Структура, мінеральний та хімічний склад сечового камення	133
32	Карандашов О. Г., Авраменко В. Л., Подгорная Л. Ф., Черкашина Г. М. Исследование влияния процесса подготовки армирующего наполнителя на свойства стеклопластиковых изделий	138
33	Перепелиця О. П., Максін В. І., Петренко Т. В. Синтез червоних люмінофорів на основі подвійних молібдатів рзе та одновалентних металів	143
34	Поліщук Л. М., Майданюк Є. С. Альтернативна побутова хімія	146

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

35	Khrystova A., Kravets N. Lambda Architecture in Microsoft Azure	151
36	Rudyk O. Y., Maslovskiy O. O., Zherebetskiy S. S. Computer simulation of the tensely-deformed condition of a screw support trailers	156
37	Азаров С. І., Шевченко Р. І., Щербак С. С. Систематизація чинників ініціалізації лісових пожеж в складних радіаційних умовах формування пожежного навантаження	161
38	Венгер А. С., Степанов О. В. Використання інтелектуальних транспортних систем у створенні сучасного мобільного міста	164
39	Воловик А. Ю. Актуальность применения информационно – измерительных систем функционально устойчивого управления	168
40	Говаленков С. С., Басманов О. Є. Оперативно-технічний метод локалізації надзвичайних ситуацій, обумовлених викидом небезпечних хімічних речовин	174
41	Грабовська О. В., Авраменко А. Д., Штангеева Н. І. Використання модифікованих крохмалів для інкапсулювання аскорбінової кислоти	179
42	Григор'єва Н. С., Шабайкович В. А. Розробка віртуальних конкурентоспроможних конструкцій та технологій	184
43	Д'яченко Л. А., Стоянова О. В. Розроблення технологічної схеми сушених яблук	190
44	Кісіль Т. Ю., Вівсяний О. О. Безпілотний літальний апарат з поновлювальним джерелом енергії	194
45	Кісіль Т. Ю., Сосновський М. С. Розробка системи управління робота-маніпулятора	197
46	Кісіль Т. Ю., Туз В. В., Павлюк Є. С. Система керування двигуна з Android-пристрою	201
47	Коваленко Г. В. Інтенсивність тепловіддачі при бульбашковому кипінні деяких нанорідин	206
48	Кузнецов І. В., Райко О. О., Райко Г. О. Застосування mashup технології реалізації динамічної інтеграції даних в системі управління територією	211
49	Левченко О. Г., Полукаров Ю. О. Наукові основи розроблення інформаційно-аналітичної системи гігієнічної оцінки комплексу шкідливих і факторів під час зварювання	217

50	Сайко В. Г., Наритник Т. М., Сивкова Н. М. Телекомунікаційна система впливу електромагнітного випромінювання на супутникові канали радіозв'язку	222
51	Сафронов О. М. Основні методологічні положення експериментальних досліджень гальмівної системи вагонів метрополітену з дисковими гальмами	227
52	Слюсенко А. М., Пономаренко В. В. Дослідження роботи водоповітряного ежектора з конічно-циліндричною камерою змішування	232
53	Соц С. М., Кустов І. О., Кузьменко Ю. Я. Нова сировина як основа розвитку вітчизняних кру'п'яних технологій	236
54	Стрілець В. В., Шевченко Р. І. Функціональна схема процесу термічної деструкції хімічно-небезпечних речовин математичної моделі локалізації осередку надзвичайної ситуації	241
55	Тищенко В. І., Єршов О. В., Шубіна Є. А., Божко Н. В. Аналіз функціонально-технологічних властивостей м'ясо-містких фаршів з регіональної сировини	244
56	Хозя П. А., Сафронов А. М., Водянников Ю. Я. Оценка фрикционных свойств композиционных тормозных колодок на соответствие нормативным требованиям по обеспечению тормозной эффективности грузовых вагонов	249
57	Цирульник С. М. ІХ всеукраїнська олімпіада з радіоелектроніки	254
58	Шевченко С. М. Пружинний маятник як механічна модель дослідження декількох нелінійно зв'язаних систем	259
59	Шпакова Г. В., Глуценко І. В. Адаптація будівельної галузі до принципів циркулярної економіки	265
60	Яременко М. М., Ревенчук І. А. Використання кластеризації даних для пошуку по критеріям у Е-магазинах	269

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

61	Марусьяк А. І., Завада А. В. Лазерне випромінювання та його вплив на людину	273
62	Настасенко В. А. 1-е, 2-е и 3-е квантово-механические уравнения В.А. Настасенко и их определение	276

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

63	Бойко З. В., Бойко О. В. Географічні особливості глобалізації і регіоналізації світу	281
64	Васенко А. Г., Старко Н. В. Оценка влияния биологической мелиорации на развитие фитопланктона в водоеме-охладителе Змиевской ТЭС	286

АРХИТЕКТУРА

65	Медведева Ю. Л., Тетянін І. О. Архітектура Української Церкви в стилі бароко	289
----	--	-----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

66	Belikova V. V., Ivanova I. V., Belikova S. O., Morokhovskaya E. V. Dual vocational education system: searching for implementation	292
67	Pinchuk I. Using social web applications as a means of developing future primary school teachers' foreign language communicative competence	296
68	Saienko N., Lavrysh Y. Information assessment skills development through the mobile learning strategies for bachelors at technical university	299
69	Бикова О. В., Гилюк Є. М. Індивідуальні творчі здібності – основа професійної творчої діяльності майбутніх вчителів хореографії	303
70	Бикова О. В., Дорофеєва Л. Д. Значення казки у виховному процесі дітей різних вікових груп засобами хореографії	308
71	Бикова О. В., Мороз А. В. Хореографічна культура народного танцю в Україні ХХІ ст.	313
72	Бондаренко В. В., Данильченко В. А., Давигора Ю. І. Показники сформованості мотивації до професійного навчання працівників Національної поліції України	318
73	Ведь Т. М. Розвиток трансверсальних компетентностей майбутніх менеджерів як педагогічна проблема	323
74	Грибок Н. М., Прицак І. М. Геріатричні аспекти ерготерапії в реабілітації осіб літнього і похилого віку	326
75	Думко Н. В. Педагогічні умови формування професійної зрілості курсантів поліції у фаховій підготовці	331
76	Івахненко В. О., Герасимчук Я. О. Мотиваційні фактори формування здорового способу життя студентів	336
77	Капінус О. С. Теоретико-методологічні основи використання компетентнісного підходу до професійної підготовки майбутнього офіцера у ВВНЗ	341
78	Коваленко В. М. Рух - це життя	346
79	Ліневич К. А., Мельник Л. М. Сучасні аспекти професійної підготовки медичних сестер при викладанні клінічних дисциплін у Медичній Академії	350
80	Лук'янченко С. П., Лук'янченко М. Ю. Психологічні основи підготовки гравців у волейболі	355
81	Марків В. М., Алейнікова А. В., Капітан О. А., Жовнарєнко Ю. Я., Щаслива А. С. Особистісний вплив вчителя на формування моральних якостей дитячого колективу	359
82	Мирошніченко В. О. Педагогічні умови мотивації студентів вищих аграрних закладів до здорового способу життя	364
83	Погорелова В. М., Федорченко А. Б., Маркович М. М., Корнева С. П., Терницька Н. В. Розвиток творчих здібностей студентів на заняттях засобами креативного навчання	367

- 84 Соловійова О. В. Електронний навчально-методичний комплекс як дидактичний засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів 372
- 85 Тюльпа Т. М. Системність у побудови процесу формування соціальної компетентності майбутніх фахівців соціономічних спеціальностей 377
- 86 Чиркіна С. В. Нові реалії суспільства в сучасній педагогіці України як трансформер педагогічної науки 380
- 87 Шандра Н. А., Кудринська Х. В. Лексичні навички як компоненти англомовної лексичної компетентності у професійно орієнтованому писемному спілкуванні майбутніх ІТ-фахівців 383

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 88 Богословська Н. І., Малакуцька О. Г., Меланчик А. П. Використання методів арт-терапії в діагностичній та корекційно-розвивальній роботі з підлітками, які навчаються в закладах професійної освіти 388
- 89 Бочелюк В. Й., Ліндгрєн В. Р. Верифікація психодіагностичних можливостей рукописних текстів 393
- 90 Михайлишин У. Б. Дослідження мотиваційної сфери та інтернет-залежності підлітків 397
- 91 Панов М. С. Професійна реадаптація безробітних 402
- 92 Петканич С. С. Забезпечення набуття досвіду у вирішенні конфліктів студентами як вагома складова розвитку їхньої конфліктологічної компетентності 406
- 93 Попрядухина Н. Г. Проблема школьної тривожності у младших школьників 411

ЖУРНАЛИСТИКА

- 94 Чечельницька Г. В., Козлова С. Театралізовані заходи у PR-діяльності 416

ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

- 95 Голіченко Ю. М. Герой сучасного кінематографічного всесвіту 421

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 96 Мартиненко О. С. Спроба апробації українського питання на Паризькій мирній конференції, як ідеї до незалежності 424
- 97 Ткачук А. Співпраця України з НАТО в умовах російської агресії 427
- 98 Юрова Т. М. Генеза українського польового однострою у процесі військових конфліктів ХХІ ст. 432

КУЛЬТОРОЛОГИЯ

- 99 Сидоренко Л. В. Роль художньої самодіяльності у національно-патріотичному вихованні військовослужбовців 437

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 100 Резанова Н. О. Політична культура як соціальне явище та політологічне поняття 442

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 101 Дакіч В. В. Формування ключових компетентностей у студентів 447
- 102 Ординська І. Я. Власні назви криниць у структурі мікротопонімікону північних районів Хмельниччини 451
- 103 Ріжняк О. Л., Стрельченко Л. В., Давидова О. І., Костенко Н. Р. Сучасний стан білінгвізму в Україні 456
- 104 Сіладі В. В. The use of language learning strategies in foreign language comprehension, composition 460

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

- 105 Данилова Т. В. Проблема гендерної нерівності в контексті економічної ситуації сьогодення 463

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- 106 Grytskov E., Zubarev D. Assessment of the state and directions of investment in the construction industry 466
- 107 Velychko V. Directions for implementing a stakeholder-oriented strategy for managing construction enterprises 468
- 108 Дибач І. Л. Регіональні чинники ефективності закладів вищої освіти 472
- 109 Колебіденко М. І. Методичні підходи до оцінки ефективності діяльності підприємства: порівняльна характеристика 477
- 110 Корнелюк О. А. Кластерна політика та її роль в економічному розвитку 482
- 111 Кухарська Н. О. Науково-методичні рекомендації щодо вдосконалення системи стратегування регіонального розвитку 486
- 112 Мазур Ю. В. Процес формування споживчого попиту на автотранспортні послуги 491
- 113 Макаренко Н. О. Управлінські рішення в державних установах на засадах логістичного підходу 496
- 114 Мальцева В. С. Різні підходи до оцінки стану економічної безпеки підприємства 501
- 115 Мельник Р. А. Фінансова глобалізація та її вплив на фінансову систему України (на прикладі банківського сектору та фондового ринку) 503
- 116 Мещеряков А. А. Вплив ризику недосконалого управління активами та пасивами банку на показники ліквідності 508
- 117 Нижник І. О. Сезонні коливання продовольчих цін 514

118	Семененко В. С., Бірюк О. Г. Організаційно-технологічні особливості діяльності будівельних підприємств та їх вплив на побудову обліку будівельних матеріалів та будівельних конструкцій	518
119	Степасюк Л. М. Кон'юнктура ринку гречки в Україні	522
120	Тітенко З. М. Конкурентоспроможність сільськогосподарської продукції України	527
121	Шушкова Ю. В. Результати інтегрального аналізування стану інноваційно-технологічного розвитку економіки України	532

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

122	Біліченко В. В. Система перевірки та відбору кандидатів для проходження служби в поліції: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку	537
123	Волинець І. В., Кожем'яко Н. В. Проблематика окремої криміналізації представництва без повноважень	541
124	Мартинюк Н., Кожем'яко Н. В. Проблематика захисту прав і свобод українських громадян, які постраждали в результаті збройного конфлікту на сході України	545
125	Петрук Ю. С., Кожем'яко Н. В. Проблематика судової реформи в Україні на основі міжнародних стандартів	550
126	Сластьоненко О. О., Дунай В. О. Сучасний стан митного законодавства України та його адаптація до норм Європейського Союзу	555
127	Шуст Н. Б., Зінченко М. М. Особливості відшкодування шкоди, завданої транспортними засобами	559
128	Яковлев П. О. Вищі органи державного управління як суб'єкти забезпечення інформаційної безпеки України	564

ПРУЖИННИЙ МАЯТНИК ЯК МЕХАНІЧНА МОДЕЛЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕКІЛЬКОХ НЕЛІНІЙНО ЗВ'ЯЗАНИХ СИСТЕМ

Шевченко С. М.

асистент

Національний університет цивільного захисту України

Вступ. Розглянуто підхід до розв'язання класу задач, коли в рамках певної динамічної системи її нелінійно зв'язані коливальні компоненти можуть обмінюватися енергією між собою. У таких роботах досліджуються питання залежності дійства обміну енергією від параметрів керування системою. Проблема полягає в тому, щоб визначити загальну енергію системи й правильно оцінити енергетичні величини в часі, а також їх зв'язок для кожного з компонентів.

Для ілюстрації такого підходу використовують *двовимірний пружинний маятник* як механічну модель дослідження декількох нелінійно зв'язаних систем. Двовимірний пружинний маятник в ідеалізованому вигляді складається з «точкового» вантажу маси m , прикріпленого до кінця невагомої пружини жорсткістю k і довжиною h у ненавантаженому стані. Інший кінець пружини закріплений нерухомо. Утворена в такий спосіб коливальна система має рухатися тільки у вертикальній площині, при цьому *зберігаючи вісь пружини прямолінійною*. Точковий вантаж одночасно приймає участь у двох видах коливань: подібних пружині – коли переміщається вздовж прямолінійної осі пружини, і подібних маятнику – коли здійснює коливання сумісно з її віссю. Такий різновид коливальної системи в літературі одержав назву хитної пружини (swinging spring).

Мета роботи. За допомогою хитної пружини наочно проілюструвати обмін енергіями між поперечними (маятниковими) і поздовжніми (пружинними) коливаннями. При цьому повинен враховуватися також вплив початкових умов ініціювання коливань.

Методи досліджень. Особливе значення має дослідження умови виникнення стану резонансу хитної пружини. Тобто коли частота поздовжніх коливань відрізнятиметься в кратну кількість разів від частоти поперечних коливань. Крім розповсюдженого "класичного" випадку (резонансу 2:1) доцільно розв'язувати задачі з іншими значеннями відношення частот. Наприклад, виникає необхідність побудувати траєкторії руху вантажу для випадків таких резонансів: 2:1, 7:3, 9:4, 11:2 та інших. Знайдені геометричні форми траєкторії руху вантажу хитної пружини з заданими параметрами допоможуть визначити характеристики розв'язку обраної задачі.

Відома велика кількість можливих впроваджень на базі застосування ідеї коливань хитної пружини. Значна частка з цього переліку має безпосереднє відношення до порушення стійкості й керованості літаків або швидкохідних кораблів в процесі їх руху. При розрахунках переміщення динамічної системи у просторі (корабля або літака) необхідно враховувати обмін енергією між поперечними і шляховими (подовжніми) коливаннями як компонентами системи. В більшості випадків частоти цих коливань приймають як співвідношення 2:1. Але для ретельніших досліджень доцільно розглядати інші відношення частот. Особливо це стосується досліджень динаміки коливань літаків типу «голландський крок» (Dutch roll). Такі коливання виникають у випадку великої поперечної стійкості літака в порівнянні з малою шляховою стійкістю. Тоді бічний рух літака характеризуватиметься взаємозалежними коливаннями за креном і ковзанням. Причому, коливання за ковзанням відстають по фазі від коливань за креном, що пов'язано зі слабкою шляховою й надмірною поперечною стійкістю. Крен літака є причиною виникнення ковзання літака, усунення якого відбувається із запізнюванням через слабку шляхову стійкість. Ковзання, яке при цьому виникає, провокує необхідність аварійного крену літака в протилежну сторону через підвищену поперечну стійкість, і процес повторюється. Для гасіння коливань на літаках застосовуються демпфери нищпорення, розрахунок яких доцільно виконувати із залученням поняття перекачування енергій хитної пружини у стані

резонансу.

Зрозуміло, що стан *резонансу* хитної пружини має відбуватися при певній комбінації значень параметрів хитної пружини. У тривіальному випадку - коли період вертикальних коливань буде приблизно вдвічі меншим за період горизонтальних коливань: $2T_Y = T_X$, де $T_X = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, $T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{h}{g}}$. Тут m – маса вантажу, k – жорсткість пружини, h – довжина пружини у ненавантаженому стані, g – прискорення земного тяжіння. Але на стан резонансу хитної пружини ще мають впливати і початкові значення параметрів ініціювання коливань. В цьому можна переконатися, якщо стан резонансу інтерпретувати за допомогою траєкторії руху вантажу хитної пружини. Зазначимо – іноді і періодичної, знайденої серед можливих траєкторій руху. Для її знаходження необхідно розробити універсальний спосіб синтезу множини траєкторій залежно від параметрів хитної пружини, а такою, що важливо, від параметрів ініціювання її коливань. І увагу слід зосередити на випадках, коли траєкторіями будуть періодичні криві.

Зважаючи на наведене, доцільними будуть дослідження, спрямовані на геометричне моделювання траєкторій руху вантажу хитної пружини, які відповідатимуть умовам заданого типу резонансу. Тобто умовам, коли частота вертикальних коливань "точкової" маси на хитній пружині буде в кратну кількість раз більшою за частоту горизонтальних коливань і буде врахована максимальна кількість параметрів коливання хитної пружини.

Результати і обговорення. В доповіді наведено спосіб побудови траєкторії руху вантажу хитної пружини, яка відповідатиме заданому відношенню частот поздовжніх і поперечних коливань. Для цього, крім основних параметрів (маси вантажу, жорсткості пружини та її довжини в ненавантаженому стані), ще залучаються початкові значення параметрів ініціювання коливань. А саме, «стартові» координати положення вантажу, та початкові швидкості рухів вантажу в напрямку координатних осей. Розглянуто приклади побудови траєкторій руху вантажу для випадків резонансів типу 2:1,

7:3, 9:4 і 11:2. Одержані результати проілюстровано комп'ютерними анімаціями коливань відповідних хитних пружин для різних випадків резонансу.

Ідею використання хитних пружин у якості механічної моделі доцільно розвивати для аналізу сучасних технологічних процесів як динамічних систем. Ці системи можуть складатися з нелінійно зв'язаних коливальних компонентів, які обмінюються енергією між собою. Коливання хитної пружини доцільно розглядати у сукупності з геометричним компонентом – траєкторією руху її вантажу. У результаті чого з'явилася можливість характеризувати резонанс коливання хитної пружини за допомогою періодичних траєкторій, виділених з можливих рухів під час коливань вантажу хитної пружини. Причому, для синтезу траєкторії необхідно використовувати не лише головні параметри хитної пружини, але й параметри початкових умов ініціювання коливань. Адже в цьому випадку найбільш ефективно відбувається кутове розгойдування хитної пружини за рахунок енергії цієї пружини. Розвиток випадкового поперечного збурення проходить до фіксованого значення амплітуди, оскільки запаси енергії пружини є вичерпними. Після досягнення такої амплітуди в ході коливань хитної пружини знову відбувається розтягування (або стискання) пружини.

Також відомий феноменологічний спосіб побудови контуру вертикального перетину поверхні рідини у ємності, яка коливається завдяки руху цієї ємності. Зазначені контури називають хвилями Фарадея. Спосіб оснований на механічній «маятниковій» аналогії процесу коливання рідини. А саме, хвилі Фарадея інтерпретуються як траєкторії руху вантажу математичного маятника (не пружини), підвішеного до рухомого візка. Обговорюються питання складання формул, які б наближено пов'язали параметри рідини з параметрами маятника під візком. Базуючись на ідеї цього прикладу розглянемо наступне.

У якості гіпотези сформулюємо передумову використання моделі хитної пружини. Для відшукування розв'язку розглянутого класу задачі необхідно в її постановці визначити дві (як приклад) нелінійно зв'язані коливальні

компоненти, які обмінюються енергією між собою. Далі слід визначити головні параметри системи (які суттєво впливають на розв'язок), та поставити їх у відповідність параметрам хитної пружини - її жорсткості, довжині у ненавантаженому стані та масі вантажу. А також параметрам, які визначають початкові умови коливань хитної пружини - початковому куту відхилення пружини та швидкості його зрушення. Тоді шуканий розв'язок поставленої задачі можна пов'язати з періодичною траєкторією руху вантажу хитної пружини. І серед множини періодичних траєкторій руху необхідно шукати траєкторію найменшої довжини. Порівнювати особливості резонансних траєкторій можна за умови щільності пікселів, які складають зображення певної траєкторії. Згідно загальному принципу "мінімальної енергії" логічно вважати, що саме випадок з найкоротшою періодичною траєкторією (вірніше, з одним її періодом) буде цікавим при реалізації конкретного впровадження. Одержану періодичну траєкторію руху вантажу завжди можна представити у цифровому вигляді як послідовність координат точок, що її складають.

Із зазначених позицій цікаво буде дослідити нелінійні зв'язані системи із взаємодіючими підсистемами на прикладах задач техніки. Важливу роль у будівельній механіці відіграє видозмінена модель хитної пружини – модель гнучкої нитки. Адже гнучка нитка – це своєрідна пружина, яка діє тільки на розтягнення. У типовій двовимірній моделі гнучка нитка одночасно може здійснювати поперечні коливання у своїй площині (аналог кутових коливань хитної пружини з вантажем) і маятникові коливання, що поєднують опорні закріплення (аналог вертикальних коливань).

Напрямок можливих досліджень можуть бути дроти високовольтних ліній, на стан яких впливають пориви вітру. При співвідношенні частот 1:2 зазначених коливань відбувається втрата динамічної стійкості, і тоді виникають поперечні коливання нитки, амплітуда яких може досягати досить великих значень. Зазначимо, що можливість виникнення таких явищ необхідно враховувати при розрахунку різноманітних конструкцій будівельної механіки. Наприклад, висячих мостів, вантово-балочних систем, канатних доріг,

різноманітних антен тросових системи для втримання об'єктів, гнучких шлангів, тощо.

Способи одержання розв'язку динамічної системи, в основі якої знаходяться ідеї хитної пружини, звичайно використовують координати, які визначають рух пружини й маятника. При цьому передбачається можливість запису гамільтоніана у вигляді суми трьох членів, що відповідають енергіям, пов'язаних з рухами: пружини, маятника й компонента їхнього зв'язку. У результаті з'являється можливість з'ясувати, як енергія розподіляється між розглянутими трьома енергетичними величинами. Також з'являється можливість з'ясувати, як розподіл енергії змінюється відповідно до повної енергії й керуючим параметром, що являє собою відношення частот простого маятника й маси пружини. За допомогою отриманих аналітичних виразів аналізується обмін енергією для окремих траєкторій. Також одержують глобальні характеристики розподілу енергії хитної пружини шляхом обчислення просторових і середніх за часом компонентів енергії для великої кількості траєкторій (періодичних, квазіперіодичних і хаотичних) на всій протязі фазового простору. Методи теорії нелінійних нормальних форм коливань дозволили дослідити динаміку маятника не тільки для малих, але і для значних амплітуд коливань.

Висновок. Результати роботи можна використати як парадигму для вивчення нелінійних зв'язаних систем, а також при розрахунках варіантів механічних пристроїв, де пружини впливають на коливання їх елементів. А також у випадках, коли у технологіях використання механічних пристроїв необхідно відмежуватися від хаотичних рухів вантажів і забезпечити періодичні траєкторії їх переміщень.