

*Проект SWorld*

*Институт морехозяйства и предпринимательства*



*Линда С.Н., Львович И.Я., Преображенский А.П., Шолбатов В.А., Шолбатов А.В. и др.*

**НАУЧНОЕ ОКРУЖЕНИЕ  
СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**  
*ТЕХНИКА, ИНФОРМАТИКА, АРХИТЕКТУРА, МЕДИЦИНА,  
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО*

ВХОДИТ В РИНЦ SCIENCE INDEX  
INDEX COPERNICUS

**МОНОГРАФИЯ**

*Книга 2. Часть 1*

Одесса  
*Куприенко СВ*  
2019

УДК 001.895

ББК 94

Н 34

*Авторский коллектив:*

Линда С.Н. (13), Львович И.Я. (7,14), Преображенский А.П. (7,14),  
 Чопоров О.Н. (7,14), Олешко Е.П. (12), Петровская Ю.Р. (11,12,13),  
 Кучерук М.Д. (15), Агаджанова С.В. (6,16), Алёшин С.П. (2), Бойко П.Н. (1),  
 Бондар Н.В. (1), Варламов А.А. (8,9), Гаврилов В.Б. (8,9), Зинченко И.Н. (1),  
 Купчак Д.В. (5), Куц А.М. (1), Михайловская Е.В. (10), Толбатов А.В. (3,6,16),  
 Толбатов В.А. (3,16), Шандиба О.Б. (4), Виганяйло С.М. (16), В'юненько О.Б. (6,16),  
 Гафияк А.М. (2), Давыдова А.М. (8,9), Любимова О.И. (5), Морозов М.С. (8,9),  
 Пензин В.А. (8,9), Тоторкулов А.Х. (8,9), Агаджанов-Гонсалес К.Х. (6,16),  
 Богданова Ю.Л. (13), Бородина Е.А. (2), Кузьмич В.И. (11,12), Толбатова О.О. (3)

*Рецензенты:*

*Олешко Елена Петрівна*, кандидат архітектури, доцент

*Дида Ирина Андріївна*, кандидат архітектури, доцент, Національний університет "Львівська політехніка"

*Боднар Олег Ярославович*, доктор мистецтвознавства, професор Національний університет "Львівська політехніка"

*Федосихин Владимир Сергеевич*, д.т.н., профессор, Магнитогоского государственного технического университета и. Г.И. Носова

*Засекін Д.А.* д.вет.н., проф., НУБіП України

*Кострова В.Н.* проректор по мониторингу качества ВИБТ, д.т.н., профессор

**Н 34 Научное** окружение современного человека: техника, информатика, архитектура, медицина, сельское хозяйство. Книга 2. Часть 1 : серия монографий / [авт.кол. : Линда С.Н., Львович И.Я., Преображенский А.П., Толбатов В.А., Толбатов А.В. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2019 – 199 с. : ил., табл. – (Серия «**Научное** окружение современного человека» ; №2).  
 ISBN 978-617-7414-63-5

Монография содержит научные исследования авторов в области техники, информатики, архитектуры, медицины, сельского хозяйства. Может быть полезна для руководителей и других работников предприятий и организаций, а также преподавателей, соискателей, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 001.895

ББК 94

© Коллектив авторов, научные тексты, 2019

© Куприенко С.В., оформление, 2019

© Институт морехозяйства и предпринимательства, оформление, 2019

ISBN 978-617-7414-63-5



## **Монография подготовлена авторским коллективом:**

1. *Линда Светлана Николаевна*, Украина, доктор архитектурных наук, профессор - Глава 13 (в соавторстве)
2. *Львович Игорь Яковлевич*, Воронежский институт высоких технологий, Россия, доктор технических наук, профессор - Глава 7, 14 (в соавторстве).
3. *Преображенский Андрей Петрович*, Воронежский институт высоких технологий, Россия, доктор технических наук, доцент - Глава 7, 14 (в соавторстве).
4. *Чопоров Олег Николаевич*, Воронежский государственный технический университет, Россия, доктор технических наук, профессор - Глава 7, 14 (в соавторстве).
5. *Олешко Елена Петровна*, Национальный университет «Львовская политехника», Украина, кандидат архитектурных наук, доцент - Глава 12 (в соавторстве)
6. *Петровская Юлиана Романовна*, Национальный университет «Львовская политехника», Украина, кандидат архитектурных наук - Глава 11, 12, 13 (в соавторстве)
7. *Кучерук Мария Дмитриевна*, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Украина, кандидат ветеринарных наук - Глава 15
8. *Агаджанова Світлана Володимирівна*, Сумской национальный аграрный университет, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 6, 16 (в соавторстве)
9. *Алешин Сергей Павлович*, Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 2 (в соавторстве)
10. *Бойко Петр Николаевич*, Национальный университет пищевых технологий, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве)
11. *Бондар Николай Васильевич*, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве)
12. *Варламов Андрей Аркадьевич*, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия, кандидат технических наук, профессор - Глава 8, 9 (в соавторстве)
13. *Гаврилов Вадим Борисович*, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия, кандидат технических наук, доцент - Глава 8, 9 (в соавторстве)
14. *Зинченко Инна Николаевна*, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве)
15. *Купчак Дарья Владимировна*, Хабаровская государственная академия экономики и права, Россия, кандидат технических наук, доцент - Глава 5 (в соавторстве)
16. *Куц Анатолий Михайлович*, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 1 (в соавторстве)
17. *Михайловская Елена Владимировна*, Украина, кандидат технических наук, старший науч. сотрудник - Глава 10



18. *Толбатов Андрей Володимирович*, Сумской национальный аграрный университет, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 3, 6, 16 (в соавторстве)
19. *Толбатов Володимир Аронович*, Сумской государственный университет, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 3, 16 (в соавторстве)
20. *Шандиба Александр Борисович*, Сумской национальный аграрный университет, Украина, кандидат технических наук, доцент - Глава 4
21. *Виганяйло Світлана Миколаївна*, доцент, Сумська філія Харківського національного університету внутрішніх справ, Украина, кандидат экономических наук - Глава 16 (в соавторстве)
22. *В'юненко Александр Борисович*, Сумской национальный аграрный университет, Украина, кандидат экономических наук, доцент - Глава 6, 16 (в соавторстве)
23. *Гафияк Алла Мирославовна*, Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка, Украина, кандидат экономических наук, доцент - Глава 2 (в соавторстве)
24. *Давыдова Анастасия Михайловна*, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия, магистр - Глава 8, 9 (в соавторстве)
25. *Любимова Ольга Ивановна*, Хабаровская государственная академия экономики и права, Россия, соискатель - Глава 5 (в соавторстве)
26. *Морозов Михаил Сергеевич*, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия, студент - Глава 8, 9 (в соавторстве)
27. *Пензин Владислав Александрович*, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия, студент - Глава 8, 9 (в соавторстве)
28. *Тоторкулов Асланбек Хусеинович*, Магнитогорский государственный университет, Россия, студент - Глава 8, 9 (в соавторстве)
29. *Агаджанов-Гонсалес К.Х.*, Сумской национальный аграрный университет, Украина, старший преподаватель - Глава 6, 16 (в соавторстве)
30. *Богданова Юлия Львовна*, Украина, старший преподаватель - Глава 13 (в соавторстве)
31. *Бородина Елена Александровна*, Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка, Украина, старший преподаватель - Глава 2 (в соавторстве)
32. *Кузьмич Василий Ильич*, Национальный университет «Львовская политехника», Украина - Глава 11, 12 (в соавторстве)
33. *Толбатова Олена Олександрівна*, Сумской национальный аграрный университет, Украина - Глава 3 (в соавторстве)



## Содержание

<b>ГЛАВА 1.</b> DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-005	
<b>MILLING OF GRAIN FOR ETHANOL PRODUCTION</b>	
1.1. Wet milling of grain for alcohol production .....	9
1.2. Grain dry milling and cooking for ethanol production .....	20
<b>ГЛАВА 2.</b> DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-002	
<b>ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ФИСКАЛЬНО-НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ РЕГИОНА В НЕЙРОСЕТЕВОМ БАЗИСЕ</b>	
Введение.....	41
2.1. Степень разработанности проблемы.....	42
2.2. Процесс нахождения аналитического отображения входного вектора данных .....	43
2.3. Классификация актуальных состояний ФНН .....	44
2.4. Адаптация входных факторов к целевым состояниям.....	48
2.5. Интерпретация результатов моделирования .....	52
Выводы .....	53
<b>ГЛАВА 3.</b> DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-018	
<b>МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ДИНАМІКИ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГАЗОТУРБІННИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ</b>	
Вступ.....	54
3.1. Дослідження вібраційних сигналів динаміки процесів функціонування газотурбінних електростанцій .....	54
3.2. Моделі перешкод в електронних системах вимірювань, передачі та обробки інформаційних сигналів.....	58
Висновки .....	60
<b>ГЛАВА 4.</b> DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-014	
<b>ANALYSIS OF GRANULATED PHOSPHATE FERTILIZERS COOLING PROCESS</b>	
Introduction .....	61
4.1. Technological parameters analysis .....	62
4.2. Experimental section .....	64
4.3. Mathematical model for energy rate optimization.....	67
Conclusions .....	68
<b>ГЛАВА 5.</b> DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-028	
<b>ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ДИАБЕТОМ</b> .....	69


**ГЛАВА 6. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-016**
**ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА ТА ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ**

Вступ.....	77
6.1. Актуальні аспекти розвитку інформаційного суспільства та електронного урядування.....	77
6.2. Розвиток електронного урядування на регіональному та місцевому рівнях в Україні.....	86
Висновки.....	90

**ГЛАВА 7. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-020**
**ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАРШРУТИЗАЦИИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Introduction.....	91
7.1. Analysis of methods and tools for modeling of computer networks.....	92
7.1.1. Analytical modeling.....	92
7.1.2. Simulation modeling.....	92
7.1.3. Experimental methods.....	94
7.2. Network modeling and analysis tools.....	95
7.3. Analysis of modeling and analysis tools.....	96
7.4. Features of mathematical support of computer network modeling systems.....	97
7.5. Features of software development for the evaluation of routing characteristics.....	101
Summary.....	103

**ГЛАВА 8. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-012**
**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ**

Введение.....	104
8.1. Анализ недостатков существующих способов для определения $K_{IC}$ .....	104
8.2. Результаты испытаний.....	108
Выводы.....	112

**ГЛАВА 9. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-011**
**ИЗУЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ БЕТОНА НА ПЛОСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Введение.....	113
9.1. Обзор методик проведения испытаний для определения $K_{IC}$ .....	113
9.2. Методика испытаний.....	115



9.3. Результаты испытаний.....	116
Выводы .....	121

#### ГЛАВА 10. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-003

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АМПЛІТУД КОЛИВАНЬ ФУНДАМЕНТІВ ФОРМУВАЛЬНИХ МАШИН ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Вступ.....	122
10.1. Інженерно-геологічні умови об'єктів, що досліджуються .....	122
10.2. Методичні особливості проведення натурних вимірювань амплітуд коливань фундаментів .....	124
10.3. Результати проведених досліджень амплітуд коливань фундаментів машин .....	125
Висновки .....	130

#### ГЛАВА 11. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-006

### РОЛЬ ІОНОСФЕРИ В ТВОРЧОМУ ПРОЦЕСІ АРХІТЕКТОРА

Вступ.....	131
11.1. Космічна думка вічної матерії .....	133
11.2. Зародження космічної ідеї творчості архітектора .....	134
Висновки .....	138

#### ГЛАВА 12. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-007

### РОЛЬ МАЛИХ АРХІТЕКТУРНИХ ФОРМ В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

12.1. Загальна характеристика поняття «мала архітектурна форма», класифікація та типи .....	140
12.2. Еволюція тектонічно-стилевого формотворення.....	143
12.3. Правові та нормативні вимоги до проектування малих архітектурних форм .....	145
Висновки .....	146

#### ГЛАВА 13. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-008

### ДЕКОРАТИВНО-ПЛАСТИЧНІ ФОРМИ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Вступ.....	147
13.1. Скульптурна пластика. Садово-декоративна пластика.....	147
13.2. Роль світла і кольору в дизайні декоративно-пластичних форм.....	150
13.3. Обладнання для відпочинку. Матеріали виготовлення .....	151
Висновки .....	153

#### ГЛАВА 14. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-021

### ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕ

Introduction .....	154
--------------------	-----



14.1. Characteristics of human exposure to the environment .....	154
14.2. Analysis of medical and health centers in the system of health promotion .....	155
14.3. Application of motivation system for employees in organizations on healthy lifestyle .....	157
Summary .....	161
<b>ГЛАВА 15. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-013</b>	
<b>ОРГАНІЧНЕ ПТАХІВНИЦТВО – ШЛЯХ СТВОРЕННЯ</b>	
<b>СТІЙКОЇ АГРОЕКОСИСТЕМИ .....</b>	<b>162</b>
<b>ГЛАВА 16. DOI:10.30888/2663-5569.2019-02-01-015</b>	
<b>ЗАДАЧІ ВДОСКОНАЛЕННЯ МОНІТОРИНГУ</b>	
<b>СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ</b>	
Вступ.....	177
16.1. Основні принципи проведення моніторингу сільськогосподарських земель .....	178
16.2. Інформаційне забезпечення моніторингу земель сільськогосподарського призначення .....	181
Висновки .....	182
<b>Литература.....</b>	<b>183</b>



## ГЛАВА 10. DOI: 10.30888/2663-5569.2019-02-01-003

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АМПЛІТУД КОЛИВАНЬ  
ФУНДАМЕНТІВ ФОРМУВАЛЬНИХ МАШИН ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ****Вступ**

Розвиток економічної сфери України передбачає значне нарощування темпів виробництва на підприємствах, що призводить до збільшення кількості машин і обладнання, які здійснюють динамічний вплив на фундаменти та конструкції, розташовані поблизу промислових об'єктів. На сьогодні проектування реконструкції фундаментів машин згідно з будівельними нормами здійснюють за аналітичними виразами амплітуд коливань фундаментів залежно від характеру динамічного впливу. Таким чином не завжди можливо оцінити динамічний стан усього фундаменту та його основи. Тому необхідно приділяти увагу застосуванню чисельних методів при розрахунку й моделюванні динамічних процесів з врахуванням нелінійної поведінки ґрунту в умовах складного напруженого стану.

При цьому залишається важливим завдання вдосконалення методів розрахунку параметрів коливань, осідань при реконструкції основ і фундаментів машин обчислення яких здійснюють на основі найпростіших моделей ґрунту, що нездатні достатнім чином урахувати низку динамічних факторів, а також ґрунтові умови майданчика дослідження. Такі методи визначення амплітуд коливань і осідань не враховують тріщини й пошкодження фундаментів формувальних машин, зміну властивостей ґрунту навколо фундаменту, які виникли в процесі експлуатації, фізико-механічні характеристики ґрунту несучого шару, а також підстильних шарів, що можливо врахувати лише чисельними методами навіть на стадії реконструкції. Тому дослідження фундаментів формувальних машин на стадії проектування реконструкції з врахуванням таких особливостей роботи системи “основа – фундамент машини” є досить актуальним.

**10.1. Інженерно-геологічні умови об'єктів, що досліджуються**

Територія ділянки фасонно-сталеливарного цеху заводу “ДніпроВагонМаш” у м. Дніпродзержинську розташована на відстані близько 200 м від р. Дніпро. Її рельєф у цілому рівний, суттєво змінений діяльністю людини. Абсолютні позначки поверхні землі: 62.00 – 63.50.



До несприятливих фізико-геологічних процесів та явищ у межах майданчика віднесено:

– потужну товщу (10 м і більше) насипних ґрунтів (ІГЕ–1 та ІГЕ–2), що дуже неоднорідні як за протяжністю, так і глибиною масиву. За значеннями характеристик такі ґрунти слід розглядати як дуже стислі. До дуже стислих ґрунтів належать і підстильні до насипних ґрунти (ІГЕ–3);

– динамічний вплив на ґрунти у межах окремих ділянок майданчика, зокрема, формувального відділення.

Гідрогеологічні умови території зумовлені гідравлічним зв'язком ґрунтових вод із рівнем води у р. Дніпро.

Рівень ґрунтових вод на момент вишукувань (12.04.2005 р.) склав 8.60 – 8.80 м від поверхні землі. Фіксовано його коливання в межах 1,5 – 2 м.

У межах ділянки, що досліджується, виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ–1 – насипні ґрунти (промислові відходи – шлаки, золошлаки, тобто продукти комплексного термічного перетворення гірських порід та спалювання твердого палива) пухкі, від середнього ступеня водонасичення до насичених водою, з піщаним заповнювачем (пісок середньої крупності, неоднорідний) і уламками скельних порід;

ІГЕ–2 – насипні ґрунти (промислові відходи – шлаки, золошлаки) пухкі, насичені водою, з піщаним заповнювачем (пісок пилюватий, неоднорідний) і уламками скельних порід;

ІГЕ–3 – мул алювіальний, зеленувато-блакитно-сірий (сапроліт – кінцевий продукт вивітрювання гранітів), з включеннями дрібних уламків кристалічних порід, від текучопластичного до текучого;

ІГЕ–4 – граніт зеленувато-сірий, середньозернистий, слабовивітрилий, нерозм'якшувальний у воді, від середньої міцності до міцного.

З шурфу 1, пройденого безпосередньо поруч та під подошвою фундаменту формувальної машини №3, теж були відібрані зразки ґрунту (ІГЕ–1а).

ІГЕ–1а – насипні ґрунти (промислові відходи – шлаки, золошлаки) малого ступеня водонасичення, з піщаним заповнювачем (пісок середньої крупності, неоднорідний) і уламками скельних порід, просадочні. У заповнювачі вміст піску до 95 %, вміст пилюватих часток до 5 %. Слід звернути увагу на той факт, що ІГЕ–1 під подошвою фундаменту суттєво змінений за рахунок ущільнення в процесі роботи машин. Це повинно було проявитися у значних деформаціях фундаментів у минулому. За значеннями своїх характеристик такі ґрунти слід розглядати як дуже стислі.



## 10.2. Методичні особливості проведення натурних вимірювань амплітуд коливань фундаментів

Для визначення амплітуд коливань і осідань фундаментів формувальних машин проводили вимірювання за допомогою вимірювального приладу – віброметра 107В (рис. 1). Одночасно проведено спектральний аналіз сигналу вібрації. Для цифрової обробки сигналів (ЦОС) застосовано аналіз Фур'є – дискретне перетворення Фур'є (ДПФ), яке оперує дискретною за часом вибіркою періодичного сигналу вібрацій. При розрахунку приладом середньоквадратичного значення вимірюваної величини застосовано експоненціальне усереднення. При обробці вхідного сигналу використано функцію зважування Ханінга. Головним елементом приладу є блок процесора, який забезпечує керування схемами вимірювання, вимірювання сигналів, відображення інформації на дисплеї. Управління приладом здійснено за допомогою клавіатури

Динамічні діапазони вимірювання вібропереміщення: 1 – 5000 мкм.



**Рис. 1. Прилад для вимірювання параметрів коливань “Віброметр 107В”:**  
*1 - акселерометр; 2 – щуп; 3 – віброметр*

Чуттєвість акселерометра: 0,1 до 500 пКл  $c^2/m$ .

Для проведення вимірювань було використано однокомпонентний акселерометр п'єзоелектричний типу ДН-3 із коефіцієнтом перетворення 15,86 пКл· $c^2/m$ .

Динамічний діапазон вимірювання середньоквадратичних значень



вібропереміщення обмежено зверху максимальним вхідним сигналом, а знизу – рівнем власних шумів підсилювача сигналу, що залежить від коефіцієнта перетворення. Межі відносної похибки при вимірюванні сигналу (без урахування похибки акселерометра) становили  $\pm 5\%$ .

Кріплення акселерометра на об'єкти, що досліджувалися, проводилося на магніті (до фундаментів під формувальні машини, закладних деталей). Сила утримання на відрив 70 Н, що забезпечує верхню межу робочого частотного діапазону до 3000 Гц. До залізобетонної поверхні фундаментів кріплення акселерометра здійснено за допомогою воску.

Точність і роздільна здатність приладу дозволяла достовірно контролювати поточний технічний стан фундаментів машин.

При здійсненні вимірювань амплітуд коливань характеристик використано таку схему:

– спочатку зареєстровано коливання при будь-якому визначеному динамічному впливі, які забезпечували виявлення форми та спектра частот.

Напрямок найбільшого вібраційного впливу визначено встановленням датчика в горизонтальному і вертикальному напрямку;

– у результаті виконання першого етапу вимірів виділено точки та напрями реєстрації коливань, найбільш характерні для даного динамічного процесу;

– встановивши прилад у цих характерних точках, одержано залежності вимірювальних параметрів від режимів джерел коливань.

Таким чином проведено вимірювання амплітуд коливань фундаментів у 3-кратному повторенні згідно з [1].

Датчик приладу встановлено безпосередньо на несучі поверхні елементів. Прилегле до будівельних конструкцій обладнання під час вимірювань вільних коливань було повністю відключене. Таким чином при виконанні вимірювань визначено величину амплітуд вібропереміщень фундаментів формувальних машин.

### **10.3. Результати проведених досліджень амплітуд коливань фундаментів машин**

Будівля ділянки фасонно-сталеливарного цеху заводу “ДніпроВагонМаш” у м. Дніпродзержинськ. являла собою каркасну залізобетонну споруду із кроком колон 5,5 м та прольотом від 16 до 20 м. Фундаменти каркасу – стовпчасті.



**Рис. 2. Формувальна машина моделі 405**

У формувальному прольоті, фасонно-сталеливарного цеху, встановлено чотири формувальні машини, модель 405 (рис. 2).

Виробник таких формувальних машин – Вагонобудівний завод імені газети “Правда”, м. Дніпродзержинськ. Основні параметри: габарити в плані 2730×3500 мм, висота – 2500 мм; маса – 4000 кг; вібратори – 2 шт; струшувальний механізм з середньою кількістю ударів: 200 – 250 уд/хв; хід столу при струшуванні: 30 – 60 мм.

Подача порожніх опок здійснювалась пневматичною талю, вантажопідйомністю 1,5 т. Зняття опок із машини проводилося кран-балкою вантажопідйомністю 1 т. Глибина закладання фундаментів становить близько 2,6 м. Розміри фундаментів у плані коливаються від 3,25×3,60 до 3,30×3,75 м. Залізобетонні фундаменти під формувальні машини виконано сумісно зі підлогою. Основою фундаментів є ІГЕ-1а – насипні ґрунти (промислові відходи – шлаки, золошлаки) малого ступеня водонасичення (коефіцієнт водонасичення  $S_r = 0,21$ ), з піщаним заповнювачем (пісок середньої крупності, неоднорідний) і уламками скельних порід, просадочні. Оскільки можливість замочування основи протягом всього строку експлуатації фундаментів (з врахуванням його можливої реконструкції) відсутня, просадочні властивості ґрунтів при розрахунку не враховано [2].

На рис. 4 зображені горизонтальні тріщини в стіні фундаменту і кородована арматура. Це пов’язано з тим, що у фасонно-сталеливарному цеху згідно з технологією виробництва є агресивні гази, має місце циклічне нагрівання конструкцій цеху до температури близько 200<sup>0</sup>С за відсутності систематичного зволоження.



**Рис. 4. Горизонтальна арматура та кородування арматури в стіні фундаменту Ф-3**

Стінова частина фундаменту Ф-1 не придатна до експлуатації. Під час обстеження стану фундаментів під машини було виявлено, що один фундамент (фундамент під машину Ф-3) є найбільш зруйнованим. Конструктивно фундамент являє собою масивну основу (дно), на яку по периметру встановлено огорожувальну стінку. Стінку та основу з'єднано в одне ціле. Виявлено тріщини в області з'єднання фундаменту з підлогою.

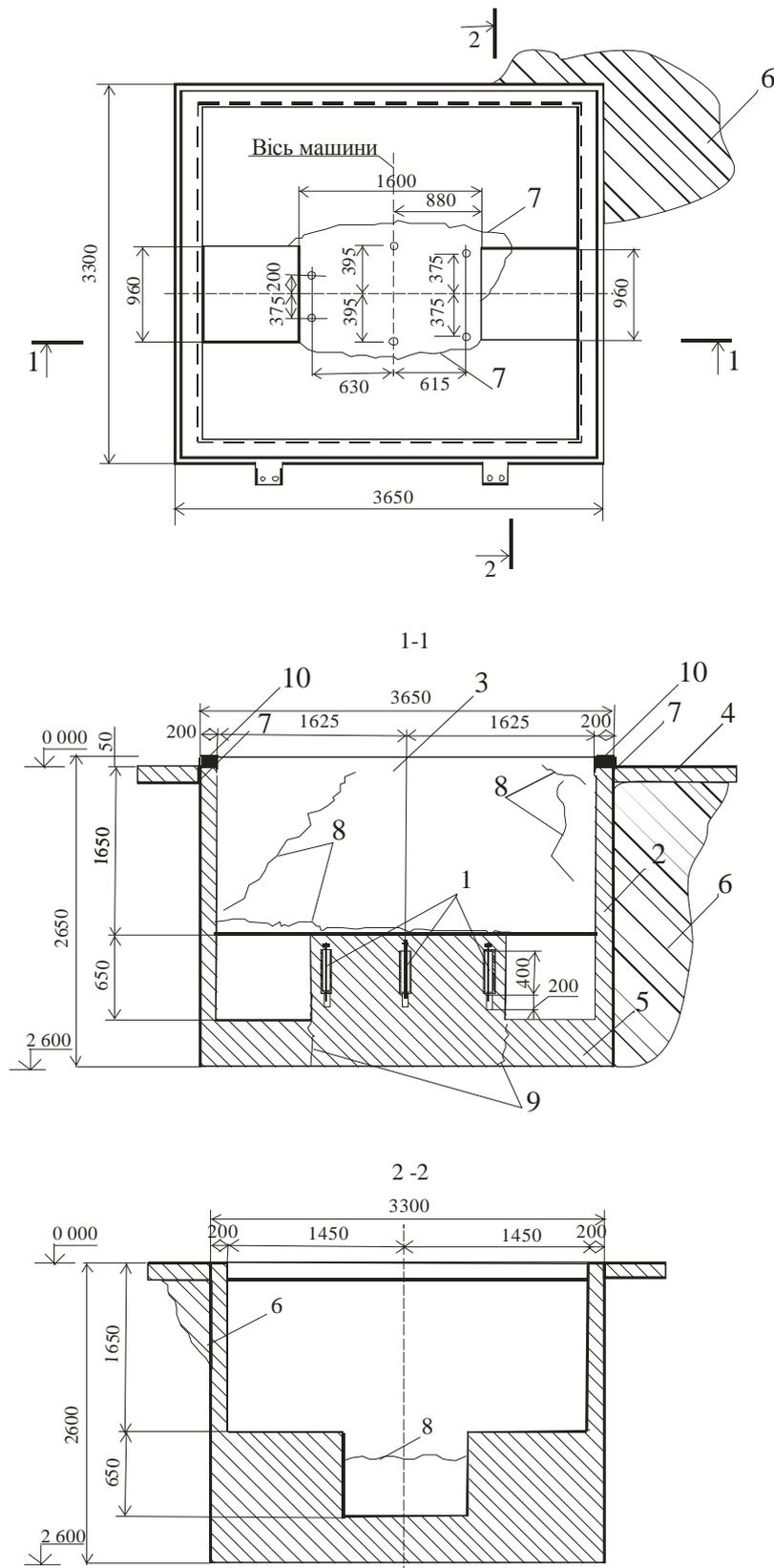
Нижня масивна частина фундаменту мала значні дефекти та пошкодження під час обстеження у 2005 р. (рис.5), а саме:

- наскрізні горизонтальні й вертикальні тріщини на лицьовій поверхні підпірної частини фундаменту;
- наявність пухкого ґрунту зворотної засипки фундаменту;
- руйнування масиву залізобетонної основи внаслідок впливу змонтованого на ньому обладнання;
- відокремлення внаслідок зміщення центральної частини фундаменту відносно його бічних стінок.

Такі пошкодження утворились за рахунок тривалої експлуатації фундаментів формувальних машин і не дозволяють повноцінно використовувати фундамент, тому він повинен бути реконструйований.

Для оцінювання впливу руйнувань фундаменту в процесі експлуатації проведені вимірювання динамічних характеристик коливань фундаментів формувальних машин. Датчик акселерометра при вимірюванні амплітуд коливань фундаменту встановлювався на закладні деталі і безпосередньо на залізобетонну поверхню.

Проведено аналіз амплітуди коливань фундаментів під час роботи чотирьох формувальних машин у 2005 році. Гранічна допустима величина амплітуди коливань фундаментів при груповій роботі згідно [3] повинна бути



**Рис. 5. Схема фундаменту формувальної машини Ф-3 станом на 2006 р.:**  
 1 – анкерний болт; 2 – бокова залізобетонна стінка; 3 – металевий настил;  
 4 – приєднана залізобетонна підлога; 5 – дно фундаменту; 6 – область ущільненого ґрунту;  
 7 – тріщини до з розкриттям 15 мм; 8 – тріщини з розкриттям до 6 мм;  
 9 – тріщини з розкриттям до 50 – 100 мм;  
 10 – добетонована частина по периметру фундаменту.



збільшена на 30%, тобто у випадку формувальних машин ливарного виробництва мм. Спостерігали перевищення допустимої амплітуди коливання фундаменту Ф-1 сумісній роботі машин №1 і №2 – 1,36 мм – 0,65 мм тобто у 2,09 рази амплітуда вібропереміщення перевищує допустиму величину. При роботі всіх машин зафіксовано максимальне перевищення допустимої амплітуди коливань фундаменту у 3,2 рази (2,083 мм – 0,65 мм).

Максимальне перевищення допустимої амплітуди вібропереміщення фундаменту Ф-2 при роботі машини №2 складало 0,562 мм – 0,5 мм. А при роботі всіх машин відбувалося перевищення амплітуди вібропереміщення у 1,9 рази (1,232 мм – 0,65 мм).

Дані амплітуд вертикальних коливань фундаменту Ф-3 під формувальну машину фасонно-ливарного цеху станом на квітень – травень 2005 р. наведені у табл.1.

**Таблиця 1**

**Дані амплітуд вертикальних коливань фундаменту Ф-3 під формувальну машину фасонно-ливарного цеху станом на квітень – травень 2005 р.**

Відомості	Амплітуда	
	мкм	мм
1	2	3
Всі відключені	17	0,017
Включена тільки перша машина	67,99	0,068
Включена тільки друга машина	248,1	0,248
Включена тільки третя машина	1153	1,153
Включена тільки четверта машина	136	0,136
Включена друга і третя машина	1852	1,852
Включена третя і четверта машина	1657	1,657
Включені перша, друга, третя, четверта машини	8878	8,878

Амплітуда коливання фундаменту Ф-3 при роботі машини №3 склала 1,15 мм – 0,5 мм – величина майже у 2,3 рази перевищує допустиму [4]. А при роботі всіх машин одночасно амплітуда коливань фундаменту Ф-3 – 8,878 мм – 0,65 мм у 13,7 раз перевищує допустиму.

Виявлено перевищення допустимої амплітуди коливання фундаменту Ф-4 при роботі машини №4 максимально 1,05 мм – 0,5 мм. Тобто виявлено зв'язок між ступенем пошкодження фундаментів і величиною амплітуди коливань.



Найвищу амплітуду коливань фундаменту зафіксовано у фундаменту Ф-3, який є найбільш пошкодженим в процесі експлуатації, найменшу – у фундаменту Ф-1. Тобто відчутний вплив маси фундаменту на величину коливань при однаковому динамічному впливі.

### **Висновки**

Проведено оцінювання впливу руйнувань фундаменту в процесі експлуатації проведені вимірювання динамічних характеристик коливань фундаментів формувальних машин. Згідно з виміряними значеннями амплітуди коливань всіх чотирьох фундаментів перевищують допустиму величину коливань. Амплітуда коливання фундаменту Ф-3 при роботі машини №3 майже у 2,3 рази перевищує допустиму, при роботі всіх машин одночасно амплітуда коливань фундаменту Ф-3 у 13,7 раз перевищує допустиму. При таких значеннях амплітуди коливань всі чотири фундаменти експлуатувати не допустимо. Таким чином чим вище ступінь пошкодження фундаментів тим вище величина амплітуди коливань.



НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ  
МОНОГРАФИЯ

**НАУЧНОЕ ОКРУЖЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**  
**ТЕХНИКА, ИНФОРМАТИКА, АРХИТЕКТУРА,**  
**МЕДИЦИНА, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО**

*Авторы:*

Линда С.Н. (13), Львович И.Я. (7,14), Преображенский А.П. (7,14),  
Чопоров О.Н. (7,14), Олешко Е.П. (12), Петровская Ю.Р. (11,12,13),  
Кучерук М.Д. (15), Агаджанова С.В. (6,16), Алёшин С.П. (2), Бойко П.Н. (1),  
Бондар Н.В. (1), Варламов А.А. (8,9), Гаврилов В.Б. (8,9), Зинченко И.Н. (1),  
Купчак Д.В. (5), Куц А.М. (1), Михайловская Е.В. (10), Толбатов А.В. (3,6,16),  
Толбатов В.А. (3,16), Шандиба О.Б. (4), Виганяйло С.М. (16), В'юненько О.Б. (6,16),  
Гафияк А.М. (2), Давыдова А.М. (8,9), Любимова О.И. (5), Морозов М.С. (8,9),  
Пензин В.А. (8,9), Тоторкулов А.Х. (8,9), Агаджанов-Гонсалес К.Х. (6,16),  
Богданова Ю.Л. (13), Бородина Е.А. (2), Кузьмич В.И. (11,12), Толбатова О.О. (3)

*Серия «Научное окружение современного человека», №2*  
Научные достижения Авторов монографии были также рассмотрены и  
рекомендованы для издания на международном научном Симпозиуме  
**«Научное окружение современного человека '2019»**  
(18-19 февраля 2019 г.)

Монография включена в  
РИНЦ SCIENCE INDEX  
INDEXCOPERNICUS

*При научной поддержке:*

**Институт морехозяйства и предпринимательства**

Формат 60x84/16. Усл печ.лист. 12,96  
Тираж 500 экз. Зак. №simp-ua12.  
Подписано в печать: 18.04.2019

Издано:

**КУПРИЕНКО СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**

А/Я 38, Одесса, 65001

e-mail: [orgcom@sworld.education](mailto:orgcom@sworld.education)

[www.sworld.education](http://www.sworld.education)

Свидетельство субъекта издательского дела ДК-4298

*Издатель не несет ответственности за достоверность  
информации и научные результаты, представленные в монографии*

Отпечатано с готового оригинал-макета ФЛП Москвин А.А./ Цифровой типографии “Сору-Art”  
г. Запорожье, пр. Ленина 109

ISBN 978-6-177414-63-5



9

786177

414635

