

658.567

B68

В. С. Волошин

ВІДХОДИ та їх ПРИРОДА



Київ
Маріуполь
2024

В. С. ВОЛОШИН

ВІДХОДИ та їх ПРИРОДА

(видання друге, доповнене, перероблене)

Київ
Маріуполь
2024

УДК 658.567:504.03
В 686

Офіційні рецензенти:

Гриценко Анатолій Володимирович, доктор географічних наук, професор, директор Українського науково-дослідного інституту проблем природокористування, заслужений діяч науки і техніки України

Коваленко Григорій Дмитрович, доктор фізико-математичних наук, директор Інституту високих енергій та ядерної фізики ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут», лауреат Державної премії України.

Селіванов Станіслав Євгенович, доктор технічних наук, професор, віце-президент Українського національного відділення МАНЕБ,

Волошин В. С.

В 686 Відходи та їх природа. (Изд. второе, дополненное, переработанное). Киев : ФОП Самченко А.М., 2024, — 630 с.

ISBN 978-617-8413-03-3

Книга є другим, оновленим і доповненим виданням авторської монографії «Природа утворення відходів. Додаток до управління відходами», опублікованої у 2007 році. Робота отримала визнання в науковому співтоваристві як в Україні, так і за кордоном, в Німеччині, США, Польщі, Угорщині, Литві, як фундаментальне дослідження з питань, пов'язаних із сутністю такого явища, як утворення промислових відходів, світоглядовими проблемами, пов'язаними з неминучістю появи відходів, перспективами їх знищення, переробкою в світлі сучасних тенденцій, спрямованих на мінімізацію цього продукту людської діяльності. У другому виданні монографії автор доповнив роботу новими дослідженнями виключно в охопленій галузі знань, надавши основного значення конкретизації сутності феномена утворення відходів у виробничих системах. Розширено знання щодо ентропії цих процесів, уточнено і значно посилено аспекти, спрямовані на розуміння внутрішніх фізичних, зокрема, енергетичних, а також економічних процесів, що призводять до утворення відходів. За роки, що минули з моменту появи першого видання, автором і колективом співробітників були проведені численні дослідження в галузі найрізноманітніших штучних технологій, на практиці апробовані розроблені і доопрацьовані методи досліджень в області мінімізації відходів, оцінки теоретичного мінімуму утворення відходів. Вдячний за працю і діяльність моїм колегам, доктору фізико-математичних наук. Коваленко Г. Д., професору Капустіну О. Є. і доценту Даниловій Т. Г., які надавали багато ідей і розробок, що наведені в книзі і на які автор спирався в своїх дослідженнях. Подібні дослідження, крім усього іншого, привели до розгляду нового перспективного напрямку в області сучасної екології — ретроекології, науки про утворення відходів у древніх технологіях.

Монографія призначена для наукових працівників, студентів та аспірантів, які спеціалізуються на тематиці наукових досліджень. Робота вимагає певної спеціалізованої підготовки з термодинаміки, економіки, математики, схильності до аналітичного мислення та допитливості.

УДК 658.567:504.03

ISBN 978-617-8413-03-3

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	21
Від автора.....	27
ВСТУП.....	31
1. Роль і місце феномена утворення відходів у системі природознавства.....	59
1.1. Поняття відходів.....	60
1.2. Сучасні особливості виробництва при існуючих технологічних укладах з позицій процесів утворення відходів	73
1.3. Поняття і властивості матеріальних потоків утворення відходів	80
1.4. Особливості управління з потоками утворення відходів.....	85
2. Дослідження факторів, що впливають на процеси утворення відходів.....	95
2.1. Експериментальні дослідження процесів утворення відходів	96
2.2. Досвід впровадження підходів щодо вирішення проблеми мінімізації відходів у джерелі походження.....	123
2.3. Особливості утворення відходів при використанні тарно-пакувальних матеріалів, одноразових предметів та витратних матеріалів	130
3. Особливості функціонування системи «людина — промислові відходи».....	139
3.1. Біоенергетичні основи предмета дослідження.....	140
3.2. Управління ризиками при поводженні з промисловими відходами.	160
4. Інформаційні механізми переваг у виборі цілей і завдань у сфері поводження з відходами.....	171
5. Енергетика утворення відходів у виробничих системах.....	181
5.1. Загальні положення.....	182
5.2. Місце виробничих систем у термодинамічному різноманітті	184
5.3. Особливості енергоентропійної теорії у застосуванні до явищ утворення відходів.....	197
5.4. Деякі закономірності впливу енергетики виробничого процесу на утворення відходів.....	206
5.5. Дослідження проблеми Тюрінга щодо відходоутворюючих виробничих систем	214

5.6. Особливості зовнішнього енергетичного збудження бруселятора як один із можливих механізмів мінімізації утворення відходів осередку виникнення.....	222
6. Принцип термодинамічної двоєдності як основа технологічного процесу.....	231
6.1. Актуалізація другого закону термодинаміки в сучасних галузях знань	233
6.2. Вплив умов термодинамічної нерівноважності виробничої системи на процеси утворення відходів	238
6.3. Сміслові значення умови термодинамічної нерівноважності в технологічних процесах.....	257
6.4. Мінімізація утворення відходів у джерелі походження - сучасний виклик у технологічних процесах.....	259
6.5. Перспективи методологій мінімізації відходів у джерелі їх виникнення.....	264
7. Особливості формування сировинної бази виробничої системи з точки зору процесів утворення відходів.....	277
7.1. Сировинна база доменного виробництва.....	279
7.2. Сировина коксохімічного виробництва	286
7.3. Специфіка утворення відходів у транспортно-логістичних операціях	289
7.4. Особливості формування сировинної бази суміжних виробництв та їх характеристика як джерел утворення відходів.....	293
8. Управління потоками сировини для мінімізації утворення відходів біля джерела утворення.....	297
8.1. Загальні положення.....	298
8.2. Регульовані властивості потоків утворення відходів у виробничих системах.....	300
8.3. Структурні модифікації сировини з точки зору управління процесами утворення відходів	306
8.4. Стародавні технології виноробства та сироваріння	313
8.5. Математична модель руху фосфоровмісних матеріальних потоків у металургії.....	321
8.6. Поводження з відходами в сучасних технологіях розкрою	327
8.7. Мінімізація ентропії в технологіях листового кроєння як показник зменшення відходів у джерелі походження	334
8.8. Замкнутий цикл потоків утворення відходів у технологіях вирощування культурних рослин.....	345

9. Досвід впровадження методів оцінки утворення відходів у виробничих системах.....	351
9.1. Особливості будівельних галузей і виробництва будівельних матеріалів для переробки накопичених відходів.....	352
9.2. Особливості технологій будівництва єгипетських пірамід з точки зору процесів утворення відходів	358
9.3. Відходи в будівельній галузі Стародавнього Риму	364
9.4. Технологічні процеси утворення відходів при біологічному очищенні	369
9.5. Особливості утворення відходів у нанотехнологіях.....	374
9.6. Деякі сучасні підходи до контролю якості питної води.....	384
9.7. Відходи в технологіях переробки відходів.....	390
9.8. Багатоциклова переробка відходів. Від ідеї до практики.....	394
9.9. Умови термодинамічної двоєдності в сучасних технологіях переробки побутових відходів.....	397
9.10. Порівняльний аналіз термодинаміки організму людини з позицій утворення відходів з умовами штучних технологій.....	402
10. Енергетичні та економічні особливості процесу утворення відходів.....	413
10.1. Економічні моделі виробництва продукції та утворення відходів.....	414
10.2. Енергетична ефективність процесів утворення відходів.....	422
10.3. Термодинаміка утворення відходів та стратегія розвитку сучасних енергетичних технологій.....	429
11. Особливості утворення відходів з позицій закономірностей розвитку технічних систем.....	439
11.1. Закономірності розвитку технічних систем як джерело різноманітності технологічних процесів	440
11.2. Правило повноти окремих частин системи.....	448
11.3. Умова енергетичної провідності системи.....	450
11.4. Підвищення ступеня ідеальності системи.....	451
11.5. Стан переходу в над систему.....	455
11.6. Узгодження-неузгодження технічних систем як напрямок зменшення утворення відходів.....	459
11.7. Зменшення утворення відходів за рахунок динамізації елементів системи.....	461
11.8. Використання закономірностей переходу технічних систем з макрорівня на мікрорівень.....	462

11.9. Використання нерівномірності розвитку окремих частин технічної системи для мінімізації утворення відходів	464
11.10. Модель «інструмент — продукт» у процесах утворення відходів.....	466
12. Роль екологічних циклів у розумінні механізмів утворення відходів	471
12.1. Загальні відомості про екологічні цикли.....	472
12.2. Екологічні цикли та закони Коммонера.....	482
12.3. Математичні моделі виробництва та матеріального обміну в екологічних циклах.....	488
12.4. Екологічні цикли з позицій енергоентропійних систем.....	498
12.5. Роль флуктуацій у стійкості екологічних циклів.....	507
13. Формування механізмів утворення відходів у виробничих системах.....	521
13.1. Систематизація знань і методологія дослідження	522
13.2. Мінімізація відходів у технології виробництва деревного вугілля	549
14. Застосування теорії графів в управлінні потоками промислових відходів.....	557
14.1. Математична модель потоків утворення відходів мовою теорії графів.....	559
14.2. Методика управління потоками відходів на прикладах.....	562
14.3. Мінімізація потоків утворення відходів при виробництві доменного шлаку.....	579
ВИСНОВОК	586
ЛІТЕРАТУРА.....	606

CONTENTS

FOREWORD.....	21
From the author.....	27
INTRODUCTION.....	31
1. The Role and Place of the Waste Phenomenon in the Natural Science System.....	59
1.1. Concept of waste.....	60
1.2. Modern peculiarities of production in existing technological modes from the perspective of waste generation processes.....	73
1.3. The concept and properties of material waste streams.....	80
1.4. Features of waste stream management.....	85
2. Study of factors affecting waste generation processes.....	95
2.1. Experimental studies of waste generation processes	96
2.2. Experience with approaches to solving the problem of minimizing waste at the source.....	123
2.3. Particulars of waste generation when using container-packing materials, disposable items and consumables.....	130
3. Peculiarities of functioning of the system «human-industrial waste»	139
3.1. Bioenergetic basics of the subject.....	140
3.2. Risk management in industrial waste handling.....	160
4. Information mechanisms of preferences in the choice of goals and objectives in waste management.....	171
5. Waste energy in production systems.....	181
5.1. General provisions.....	182
5.2. The place of production systems in thermodynamic diversity.....	184
5.3. Peculiarities of the energy-entropic theory' as applied to the phenomena of waste generation.....	197
5.4. Some regularities of the influence of the energy of the production process on its waste generation.....	206
5.5. A study of the Turing problem for waste-producing production systems.....	214
5.6. Peculiarities of external energy excitation of the brusselator as one of the possible mechanisms of suppression of waste in the source of origin.....	222

6. The principle of thermodynamic duality as the basis of the technolog process.....	231
6.1. Actualization of the second principle of thermodynamics in moderm fields of knowledge.....	233
6.2. Influence of thermodynamic disequilibrium conditions of the production system on waste generation processes.....	238
6.3. Meaning of the condition of thermodynamic disequilibrium in technological processes.....	257
6.4. Minimizing waste at the source — a moderm challenge in process engineering.....	259
6.5. Perspectives on Waste Minimization Methodologies at the source of their origin.....	264
7. Peculiarities of formation of the raw material base of the production system in terms of waste generation processes.....	277
7.1. Raw material base of sintering and blast furnace production.....	279
7.2. Raw materials for coke production.....	286
7.3. Specifics of waste generation in transport and logistics operations.....	289
7.4. Peculiarities of formation of the raw material base of related industries and their characteristics as sources of waste generation	293
8. Feedstock flow management to suppress waste generation at the source of generation.....	297
8.1. General provisions.....	298
8.2. Controllable properties of the flow of heating in production systems.....	300
8.3. Structural modifications of raw materials in terms of waste management.....	306
8.4. Ancient winemaking and cheese-making techniques.....	313
8.5. Mathematical model of phosphorus-containing material flows in metallurgy.....	321
8.6. Waste management in moderm nesting technology.....	327
8.7. Entropy Minimization in Sheet Metal Cutting Technologies as an Indicator for Reducing Waste Generation at the Source.....	334
8.8. Closed Loop Waste Streams in Cultivation Technologies	345
9. Experience in the implementation of waste assessment methods in production systems.....	351
9.1. Features of construction industries and the production of building materials for the processing of accumulated waste.....	352
9.2. Peculiarities of Egyptian pyramids construction technologies in terms of waste.....	358

9.3. Waste in the construction industry of ancient Rome.....	364
9.4. Technological processes of waste generation in biological treatment.....	369
9.5. Peculiarities of waste generation in nanotechnology.....	374
9.6. Some approaches to drinking water quality control from the perspective of energy-entropics.....	384
9.7. Waste in recycling technologies.....	390
9.8. Multi-cycle recycling. From idea to practice.....	394
9.9. Conditions of thermodynamic duality in modern technologies of domestic waste recycling.....	397
9.10. Comparative analysis of the thermodynamics of the human body from the perspective of waste production and in comparison with artificial technologies.....	402
10. Energy and economic characteristics of the waste generation process.....	413
10.1. Economic models of production and waste generation.....	414
10.2. Energy efficiency of the waste generation process.....	422
10.3. Thermodynamics of Waste Generation and the Development Strategy of Modern Energy Technologies.....	429
11. Peculiarities of waste generation from the perspective of the laws of technical systems development.....	439
11.1. Regularities in the development of technical systems as a source of the diversity of technological processes.....	440
11.2. The rule of completeness of parts of the system	448
11.3. The condition of energy conductivity of the system.....	450
11.4. Increasing the degree of system ideality.....	451
11.5. Transition state to the supersystem.....	455
11.6. Reconciliation-disconciliation of technical systems as a way to reduce waste generation	459
11.7. Reducing waste generation by dynamizing the system elements	461
11.8. Using the regularities of the transition of technical systems from the macro to the micro level.....	462
11.9. Using the uneven development of parts of the technical system to minimize waste generation.....	464
11.10. The «tool - product» model in waste generation processes.....	466
12. The Role of Ecological Cycles in Understanding Waste Generation Mechanisms.....	471
12.1. General information about ecological cycles	472
12.2. Ecological Cycles and Commoner's Laws.....	482

12.3. Mathematical models of production and material exchange in ecological cycles.....	488
12.4. Ecological cycles from the perspective of energy-entropic systems.....	498
12.5. The role of fluctuations in the stability of ecological cycles	507
13. Formation of Waste Generation Mechanisms in Production Systems.....	521
13.1. Systematization of knowledge and research methodology.....	522
13.2. Minimizing waste in charcoal production technology.....	549
14. Application of graph theory in the management of industrial waste streams.....	557
14.1. Mathematical model of waste generation streams in the language of graph theory.....	559
14.2. Methodology for managing waste streams in examples.....	562
14.3. Minimization of waste generation streams in the production of blast furnace slag.....	579
CONCLUSION.....	586
LITERATURE.....	606