

**SCI-CONF.COM.UA**

**SCIENCE AND INNOVATION  
OF MODERN WORLD**



**PROCEEDINGS OF XII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
AUGUST 10-12, 2023**

**LONDON  
2023**

# **SCIENCE AND INNOVATION OF MODERN WORLD**

Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference

London, United Kingdom

10-12 August 2023

**London, United Kingdom**

**2023**

## UDC 001.1

The 12<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world” (August 10-12, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 342 p.

## ISBN 978-92-9472-194-5

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and innovation of modern world. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2023. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-10-12-08-2023-london-velikobritaniya-arhiv/>.*

### Editor

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

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 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:** [london@sci-conf.com.ua](mailto:london@sci-conf.com.ua)

**homepage:** <https://sci-conf.com.ua>

©2023 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2023 Cognum Publishing House ®

©2023 Authors of the articles

# TABLE OF CONTENTS

## AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Khudik L.* 9  
THE SUPERFICIAL SCALD OF 'CALVILLE' APPLES DURING STORAGE UNDER THE POST-HARVEST TREATMENT WITH 1-MCP
2. *Столяр С. Г., Трембіцька О. І., Клименко Т. В.* 12  
ВПЛИВ СІВОЗМІННОГО ФАКТОРУ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОРГО ЗЕРНОВОГО В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

## VETERINARY SCIENCES

3. *Сайд В. С., Стибель В. В., Гутий Б. В., Прийма О. Б., Мазур І. Я.* 17  
МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ СОБАК ЗА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТОКСОКАРОЗУ

## MEDICAL SCIENCES

4. *Shesterina D. V., Palamarchuk A. L.* 23  
PERIPHERAL HEMODYNAMIC PARAMETERS DURING THE INFLUENCE OF INTERMITTENT PNEUMATIC COMPRESSION AT DIFFERENT LEVELS OF BLOOD FILLING THE LOWER EXTREMITIES
5. *Соколов В. М., Рожковська Г. М., Цвіговський В. М., Дорофєєва Т. К., Долгушин О. О.* 28  
КЛЮЧОВІ КТ-КРИТЕРІЇ ПРИ ГОСТРОМУ ЖИВОТІ
6. *Сташкевич А. Т., Улещенко Д. В., Бублик Л. О., Шевчук А. В., Мартиненко В. Г.* 40  
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З ГРИЖАМИ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ У ПОПЕРЕКОВОМУ ВІДДІЛІ ХРЕБТА ПІСЛЯ МІКРОДИСКЕКТОМІЇ

## TECHNICAL SCIENCES

7. *Isayev Aydin Yunis, Ramazanova Leyla Aydin, Novruzova Gulnara Nadir, Namazov Firuddin Rashid* 44  
STUDY OF THE HITCH OF THE SOWING UNIT
8. *Shaleva N., Omelchenko O.* 53  
DEVELOPMENT OF COMPOSITION OF WORKING MIXTURE OF GASES FOR UPGRADING OF CATHODES ON BASIS OF NICKEL FOR THE IONIC-PLASMA MELTING
9. *Tkachuk B. V.* 60  
DISADVANTAGES OF MODERN RESEARCH OF GEODETIC INSTRUMENTS

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 10.                                       | <i>Берман В. П., Фадеїчев В. В., Скороход І. В.</i>   | 63  |
|   | ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАНЬ<br>ТРУБОПРОВІДНОГО ГІДРОТРАНСПОРТУ НАДЛЕГКИХ<br>ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ |     |
| 11.                                       | <i>Девтеров І. В., Зінич П. Л.</i>  | 71  |
|   | ГЛОБАЛЬНЕ ПОТЕПЛІННЯ: ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ  |     |
| 12.                                       | <i>Журавська Н. Е., Стефанович П. І., Стефанович І. С., Круш А. А.</i>                                    | 76  |
|   | ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ПРИЙНЯТНОГО<br>(ДОПУСТИМОГО) РИЗИКУ НЕБЕЗПЕКИ                                      |     |
| 13.                                       | <i>Калиновський А. Я., Поліванов О. Г.</i>  | 86  |
|   | ВПЛИВ БОКОВОГО ВІТРУ НА ТЕХНОЛОГІЮ ДОСТАВКИ<br>ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ДО БУДІВЛІ СПОСОБОМ МЕТАННЯ            |     |
| 14.                                       | <i>Семенов А. О., Донський О. В., Хльоба А. А.</i>  | 92  |
|   | ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТУЖНОСТІ WI-FI ГОДИННИКА  |     |
| 15.                                       | <i>Федоров В. В., Корнач О. А., Яценко Д. М., Босенко В. М.</i>   | 99  |
|   | ІНФОРМАЦІЙНИЙ СТЕНД   |     |
| 16.                                       | <i>Хруцький А. О., Громадський В. А., Чумак Ю. І.</i>   | 104 |
|   | ЗАСТОСУВАННЯ САПР SOLIDWORKS ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ<br>ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ГІРНИЧИХ МАШИН                            |     |
| <b>PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES</b> |   |     |
| 17.                                       | <i>Акперли Р. С.</i>  | 110 |
|   | ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ ОПОР ТВЕРДОГО ТЕЛА ПОД<br>ДЕЙСТВИЕМ СИСТЕМЫ СИЛ, НЕ ЛЕЖАЩИХ В ОДНОЙ<br>ПЛОСКОСТИ      |     |
| <b>GEOGRAPHICAL SCIENCES</b>              |   |     |
| 18.                                       | <i>Петюшенко В. С., Пісковець О. В.</i>   | 112 |
|   | ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ   |     |
| <b>ASTRONOMY</b>                          |   |     |
| 19.                                       | <i>Хондогий М. В.</i>   | 118 |
|   | ПРОСТІР   |     |
| 20.                                       | <i>Хондогий М. В.</i>   | 125 |
|   | СВІТЛО — ХВИЛІ ЧИ ЧАСТИНКИ  |     |
| <b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>               |   |     |
| 21.                                       | <i>Gerush O., Greshko I.</i>  | 135 |
|   | PROFESSIONAL AND PEDAGOGICAL QUALITIES OF A MODERN<br>TEACHER HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION              |     |
| 22.                                       | <i>Natchkeria M.</i>  | 143 |
|   | PARAPHRASING AS A MEANS OF ACADEMIC WRITING   |     |

23. *Shestopalova I. O.* 148  
 FEATURES OF THE TEACHER'S INFLUENCE ON STUDENT  
 MOTIVATION IN THE CONDITIONS OF ONLINE LEARNING
24. *Бобровник Ю. В., Неділько В. В., Нежива С. М.* 153  
 ВПЛИВ ХОРЕОГРАФІЇ НА ФІЗИЧНЕ ТА ПСИХОЛОГІЧНЕ  
 ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ: АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ, БЛАГОПОЛУЧЧЯ  
 ТА РОЗВИТКУ
25. *Ващенко Л.* 160  
 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УМІННЯ ВСТАНОВЛЮВАТИ  
 ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЇ  
 УЧНЯМИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ
26. *Галущенко В. І., Кириловська А. Д.* 166  
 КОРЕКЦІЙНА РОБОТА З ДІТЬМИ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО  
 ВІКУ З ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ
27. *Одинченко Л. К., Уфімцева Л. Г.* 176  
 ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ПОЧАТКОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ  
 КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ  
 ПОРУШЕННЯМИ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ
28. *Парфьонова Н. Д.* 182  
 ПРО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗНАНЬ З ТЕМИ «КОНФОРМНІ  
 ВІДОБРАЖЕННЯ» СТУДЕНТАМИ ФІЗИЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ  
 УНІВЕРСИТЕТІВ

#### PSYCHOLOGICAL SCIENCES

29. *Абсалямова Л. М., Хрипко Ю. В.* 190  
 ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЗАЗДРОСТІ В СУЧАСНИХ  
 НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ
30. *Назарова В.* 195  
 ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПСИХОЛОГА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ  
 ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ МЛАДШИХ  
 ШКОЛЬНИКОВ

#### ART

31. *Каменецька Ю. В.* 203  
 ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ДІДЖИТАЛ ІЛЮСТРАЦІЇ: КОНФЛІКТ  
 ЧИ КОМПРОМІС
32. *Небога О. Г.* 207  
 ВІРТУАЛЬНИЙ ВИКЛАДАЧ ВОКАЛУ: ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ
33. *Сунь Юань* 210  
 ТЕХНІКИ ТА ЕЛЕМЕНТИ ВОКАЛЬНОЇ ІМПРОВІЗАЦІЇ:  
 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА
34. *Шебунчак Н. Я.* 213  
 ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ КОНЦЕРТМЕЙСТЕРА  
 ХОРЕОГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

## CULTUROLOGY

35. *Мочернюк О. І.* 218  
ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПАТЕРНУ У СФЕРІ КУЛЬТУРИ

## LITERATURE

36. *Дмитрик О. В., Кваснюк І. О., Король І. М.* 223  
АВТОБІОГРАФІЗМ І ЛІРИЗМ ОПОВІДІ В «ЗАЧАРОВАНІЙ ДЕСНІ» ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА

## POLITICAL SCIENCES

37. *Титаренко Л. М.* 230  
ПОЛІТИКА ДЕРЖАВИ В УМОВАХ ВІЙНИ

## PHILOLOGICAL SCIENCES

38. *Khairulina N. F.* 237  
SPECIFICS OF FOREIGN LANGUAGE TRAINING FOR FUTURE PHILOLOGISTS IN UKRAINE

39. *Заяць Л. І.* 241  
ЛЕКСИКА СФЕРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ: ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ

40. *Нащанська А. Д.* 245  
ЕТИМОЛОГІЯ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАПОЗИЧЕНИХ СЛІВ РОМАНСЬКОЇ ГРУПИ МОВ. ВИКОРИСТАННЯ МІЖНАРОДНОЇ МОВИ В СИСТЕМІ «ОНІМЕЧЕННЯ»

## ECONOMIC SCIENCES

41. *Karpa M., Kankis Ilmars, Pelnens Uldis* 255  
PROBLEMS OF CUSTOMS CONTROL ON ISSUES OF RISK MANAGEMENT IN THE EU SPACE

42. *Korba V. Yu., Krushynska A. V.* 260  
RELEVANCE OF MORTGAGE RISK INSURANCE IN THE MECHANISM OF HOUSING LENDING AT THE PRESENT STAGE

43. *Васюков Д. О.* 264  
АНАЛІЗ ДЕБІТОРСЬКОЇ ЗАБОРГОВАНОСТІ ЯК ГОЛОВНА СКЛАДОВА РОЗРОБКИ ПОЛІТИКИ МІНІМІЗАЦІЇ КРЕДИТНИХ РИЗИКІВ СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРЮВАННЯ

44. *Ковбатюк М. В., Ткаченко Д. О.* 270  
ФАКТОРИ УСПІШНОЇ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЕРЖАВНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

45. *Маркова Т. Д., Домброван Я. Ю., Крижанівська К. В.* 274  
РИЗИКИ ТА ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

|                       |  |     |
|-----------------------|--|-----|
| 46.                   | <b>Олексюк В. О.</b>   | 281 |
|                       | МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ В ДОСЛІДЖЕННІ ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ   |     |
| 47.                   | <b>Перебейнос В. Б., Пакулин С. Л., Близнюкова Т. В., Феклистова И. С., Пакулина А. С.</b>   | 284 |
|                       | СТРАТЕГИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ   |     |
| 48.                   | <b>Продан Т. Я.</b>  | 295 |
|                       | ГРОШОВО-КРЕДИТНА ПОЛІТИКА НБУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ  |     |
| 49.                   | <b>Ткачов З. В.</b>  | 301 |
|                       | ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ГЛОБАЛЬНОЮ ЕКОНОМІКОЮ, КОРПОРАТИВНОЮ СТІЙКІСТЮ ТА ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА РОЛІ ТОП-МЕНЕДЖМЕНТУ        |     |
| 50.                   | <b>Чукаєва І. К.</b>   | 307 |
|                       | ЗБЕРІГАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ЗАПАСІВ НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ В КРАЇНАХ ЄС ТА УКРАЇНІ   |     |
| <b>LEGAL SCIENCES</b> |  |     |
| 51.                   | <b>Kotsiurba O.</b>  | 312 |
|                       | LEGAL AND ORGANIZATIONAL BASIS OF STATE ANTI-CORRUPTION POLICY   |     |
| 52.                   | <b>Maika N., Biletskiy N.</b>  | 316 |
|                       | THE CONCEPT OF SPECIAL PROPERTY RIGHT IN UKRAINE   |     |
| 53.                   | <b>Денисенко Д. Г.</b>   | 319 |
|                       | ПЕРСПЕКТИВИ КОДИФІКАЦІЇ КОДЕКСУ УКРАЇНИ ПРО АДМІНІСТРАТИВНІ ПРАВОПОРУШЕННЯ   |     |
| 54.                   | <b>Лихвар В. В.</b>  | 323 |
|                       | МІЖНАРОДНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ РЕПРЕСАЛІЙ ЯК ФОРМИ ПОЛІТИЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ДЕРЖАВ І ВПРОВАДЖЕННІ РЕПРЕСАЛІЇ УКРАЇНОЮ, ЩОДО РОСІЇ ЯК ПОРУШНИКА МІЖНАРОДНИХ ЗАБОВ'ЯЗАНЬ |     |
| 55.                   | <b>Савенко В. П., Клюкіна Т. А.</b>  | 333 |
|                       | ДОВЕДЕННЯ ДО САМОГУБСТВА: ПРОБЛЕМИ КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ   |     |
| 56.                   | <b>Сивицький В. С.</b>   | 339 |
|                       | ФЕНОМЕН ІНСТИТУТУ ПРАВА У КОНТЕКСТІ АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ОСОБЛИВОГО ІНСТИТУТУ ПРАВА  |     |



УДК 621.81:622.23.05

## ЗАСТОСУВАННЯ САПР SOLIDWORKS ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ГІРНИЧИХ МАШИН

**Хруцький Андрій Олександрович,**

к.т.н., доцент

**Громадський Віктор Анатолійович,**

к.т.н, старший викладач

**Чумак Юрій Іванович**

старший викладач

Криворізький національний університет

м. Кривий Ріг, Україна

**Анотація:** Розглянуто застосування інструменту Sustainability САПР SOLIDWORKS для аналізу впливу етапів життєвого циклу деталей гірничих машин на навколишнє середовище. Проведений аналіз деталей вузлів гірничих машин, визначено матеріали з максимальним негативним впливом на екологію.

**Ключові слова:** життєвий цикл, SOLIDWORKS Sustainability, матеріал деталей, вуглецевий слід, споживання енергії, забруднення повітря, евтрофікація води

**Постановка проблеми.** Постійне підвищення рівня розвитку гірничих машин з використанням передових інноваційних технологій висвітлює дві чітко виражені і суперечливі тенденції. З одного боку досягнутий рівень механізації гірничорудного виробництва на базі техніко-економічного рівня розвитку суспільства сприяє задоволенню соціальних потреб людства, а з іншого – такий бурхливий розвиток та зростання сприяє збільшенню масштабу негативної дії на саме суспільство і навколишнє середовище.

Гірничі машини стали досить проблемними з точки зору безпеки їх експлуатації, впливу на екологічний баланс навколишнього середовища, а також використання енергетичних і матеріальних ресурсів.

Життєвий цикл гірничої машини складається з наступних етапів: I етап

розробки, що включає дослідження та формування вихідних вимог до машини, науково-дослідні, дослідно-конструкторські та проектні роботи з розробки машин та її випробування тощо; II етап виробництва, що включає виготовлення машини та її випробовування; III етап експлуатації, що включає доставку до споживача, підготовку до роботи, використання за призначенням, технічне обслуговування, ремонт; IV етап утилізації, що складається з вилучення машини з експлуатації та її утилізації. І практично на кожному з цих етапів гірнича машина споживає природні ресурси та є біосферозабруднювачем.

**Мета роботи.** Визначення негативного впливу на навколишнє середовище усіх етапів життєвого циклу гірничої машини ще на етапі її проектування, коли можна знизити цей негативний вплив.

**Виклад основного матеріалу.** Вплив етапів життєвого циклу гірничої машини на екологію оточуючого середовища, який є комплексним показником доцільно визначати та аналізувати за допомогою інструменту SolidWorks Sustainability.

Інструмент SOLIDWORKS Sustainability дозволяє отримувати цінну інформацію щодо екологічної безпеки на ранніх етапах циклу проектування, що дає змогу визначати екологічний вплив проекту протягом усього життєвого циклу виробу (включаючи вплив матеріалів, виробництва, збирання, транспортування, використання та утилізації) та визначати альтернативні варіанти.

Такий аналіз екологічного впливу допомагає скорочувати виробничі витрати та розробляти більш екологічні вироби, а також знижувати сукупну вартість володіння завдяки оцінці потенційного впливу транспортування, використання та утилізації [1-5].

Інструмент дозволяє дослідити вплив таких етапів життєвого циклу, як вибір матеріалу деталей машини, виготовлення, транспортування від виробника до споживача, використання за призначенням, утилізацію на навколишнє

середовище визначається чотирма показниками [4]:

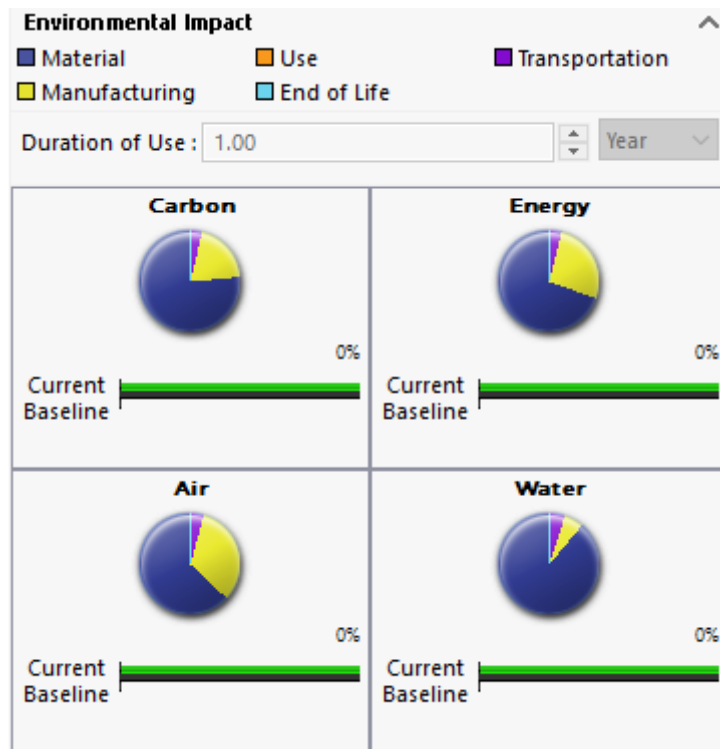
- вуглецевий слід, що визначає рівень викидів вуглекислого газу та інших парникових газів, таких як метан (в одиницях еквіваленту CO<sub>2</sub>, CO<sub>2e</sub>), які сприяють викидам, спричиненим переважно спалюванням викопного палива;

- споживана енергія, що визначає міру невідновлюваних джерел енергії, пов'язаних із життєвим циклом деталі, у нітах мегаджоулів (МДж). Цей вплив включає не лише електроенергію чи паливо, що використовуються протягом життєвого циклу виробу, а й енергію, необхідну для отримання та обробки цього палива, а також втілену енергію матеріалів, яка буде вивільнена при спалюванні. Споживана енергія виражається як нижча теплотворна здатність або потреба в енергії з невідновлюваних ресурсів (наприклад, нафти, природного газу тощо). Враховується ефективність перетворення енергії (наприклад, електроенергії, тепла, пари тощо);

- забруднення повітря, що визначає вплив в кілограмах еквівалента діоксиду сірки (SO<sub>2e</sub>) або в молях H<sup>+</sup> еквівалента на атмосферу. Діоксид сірки, оксид азоту, інші забруднюючі викиди в повітря спричиняють підвищення кислотності дощової води, що, у свою чергу, підкислює озера та ґрунт. Ці кислоти можуть зробити землю і воду токсичними для рослин і водних організмів. Кислотні дощі також можуть повільно розчиняти штучні будівельні матеріали, такі як бетон;

- евтрофікація води, що визначає вплив надмірної кількості поживних речовин, азоту і фосфору зі стічних вод, який спричиняє надмірне цвітіння водоростей, що потім зменшує вміст кисню у воді та призводить до загибелі рослин і тварин. Зазвичай вимірюється у кг фосфатного еквіваленту (PO<sub>4e</sub>), або в кг азотного (N) еквіваленту.

Інструмент SOLIDWORKS Sustainability враховує вплив та показує графічну розбивку впливу обраного матеріалу деталей, виготовлення, транспортування, використання за призначенням, та утилізації перелічені вище чотири показники (рис. 1) [2-4].

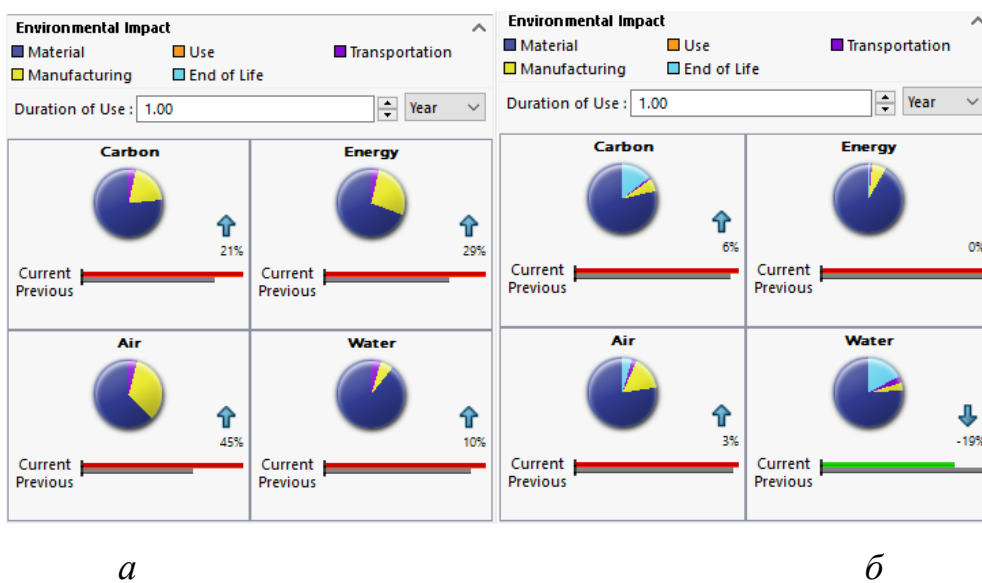


**Рис 1. Характерний вплив етапів життєвого циклу деталі гірничої машини на навколишнє середовище, визначений інструментом SOLIDWORKS Sustainability**

Проведений аналіз деталей вузлів гірничих машин, показав, що максимальний негативний вплив на навколишнє середовище має отримання матеріалів, з яких виготовлені деталі машин (від 60% до 85%), та безпосередньо процес їх виготовлення (від 16% до 32%). Інші три етапи мають незначний негативний вплив (від 4% до 15%) (див. рис.1). Слід зазначити, що оскільки металеві деталі є повністю перероблюваними і підлягають переплавці, вплив на екологію від утилізації є мінімальним.

Ретельний аналіз використовуваних матеріалів у конструкціях гірничих машин з точки зору їх впливу на екологію дозволив виявити матеріали з максимальним негативним впливом на екологію. Такими матеріалами виявилися гумові вироби, які зазвичай використовуються у вигляді ущільнюючих кілець, манжет, конвеєрних стрічок та амортизаторів у конструкціях гірничих машин (рис 2). З точки зору екології утилізація гумотехнічних виробів, особливо тих, що контактували з оливою, є великою

проблемою. Відходи гумотехнічних виробів містять до 15 токсичних сполук, більшість з них є канцерогенами, які негативно впливають на здоров'я людини. Тому такі відходи належать до небезпечних відходів 4-го класу і в основному утилізуються спалюванням та захороненням, що і спричиняє такий підвищений негативний вплив на навколишнє середовище. Адже при спалюванні гуми канцерогени випаровуються в повітря і забруднюють його. А при захороненні на звалищах таких виробів під час дощу вода змиває токсини з гумових виробів у ґрунт та ґрунтові води. Через деякий час шкідливі речовини в результаті потрапляють в організм людини і викликають онкологічні патології.



**Рис 2. Порівняння впливу етапів життєвого циклу деталей гірничої**

**машини на навколишнє середовище: а – металеві деталі; б – гумові деталі**

Порівнюючи вплив етапів життєвого циклу металевих та гумових деталей, слід відзначити значний негативний вплив саме гумових деталей на навколишнє середовище (рис 2), про що свідчать усі чотири показники. Не зважаючи на те, що гумові деталі складають невеликий відсоток від загального об'єму гірничої машини, вони мають, порівняно з металевими деталями, невеликий строк служби, що, відповідно, вимагає часті їх заміни. Усе це у масштабах підприємства або галузі в цілому призводить до суттєвого забруднення навколишнього середовища токсичними відходами.

**Висновки.** На основі проведено аналізу впливу етапів життєвого циклу деталей гірничих машин за допомогою інструменту SOLIDWORKS

Sustainability, можна відзначити, що переважна більшість деталей є металевими і спричинюють помірний негативний вплив на екологію (максимальний - на етапі виготовлення матеріалу деталі, мінімальний – на етапі утилізації). Найбільш проблемний з точки зору негативного впливу на екологію є деталі та елементи машин, виготовлені з гуми, особливо ті, що контактують з оливою, яка є достатньо токсичним матеріалом для навколишнього середовища та, з урахуванням сьогоdnішнього рівня розвитку науки та технологій переробки, не піддається повноцінній переробці. Тому можна запропонувати або максимально зменшити вміст гумових деталей та елементів у вузлах гірничих машин або заміну гуми на більш екологічні матеріали, наприклад різного роду пластики.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Constantin Brâncuși, Cătălin Iancu. SOLIDWORKS SUSTAINABILITY ANALYSYS ON A DESIGNED PART // Annals of the „Constantin Brâncuși” University of Târgu-Jiu, Engineering Series, Issue 4/2014. URL: [https://www.utgjiu.ro/revista/ing/pdf/2014-4/35\\_Catalin%20Iancu.pdf](https://www.utgjiu.ro/revista/ing/pdf/2014-4/35_Catalin%20Iancu.pdf)
2. SOLIDWORKS Sustainability. URL: <https://www.solidapps.co.uk/products/products-solidworks-simulation/products-sw-sustainability-standard>
3. SOLIDWORKS Sustainability. URL: <https://www.javelin-tech.com/3d/technology/solidworks-sustainability/>
4. SOLIDWORKS Sustainability Overview. URL: [https://help.solidworks.com/2020/english/solidworks/sldworks/c\\_Sustainability\\_Overview.htm](https://help.solidworks.com/2020/english/solidworks/sldworks/c_Sustainability_Overview.htm)
5. Zack Carlan. Reducing Environmental Impact with SOLIDWORKS Sustainability Analysis, 2015, URL: <https://www.javelin-tech.com/blog/2015/04/reducing-environmental-impact-with-solidworks-sustainability-analysis/>