



EUROPEAN CONFERENCE

Conference Proceedings



IV International Science Conference
«Modern directions of development of
science and technology»
January 30 – February 01, 2023
Liverpool, Great Britain

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES		
1.	Когут І.М., Сергеев Л.А., Почколіна С.В. ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	11
2.	Новак Ж.М., Новак М.А. ВИСОТА РОСЛИН СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ КОЛЕКЦІЇ УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА	15
3.	Нышанбай Г.Ж., Абсатова Б.А., Курманова К.Т. ОРДАБАСЫ АУДАНЫ ТӨРТКӨЛ АУЫЛЫ ЖСШ "МАРТ" ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАҚТА ДАҚЫЛЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ СҮЙЫҚ КЕШЕНДІ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ	18
4.	Щербаков В.Я., Руденко В.А. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМИ ВИСІВУ ЯРИХ І ЗИМУЮЧИХ ФОРМ ГОРОХУ	25
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
5.	Бердник О., Ясенова І. ОСОБЛИВОСТІ І СТРУКТУРА ВИЛУГОВУВАННЯ СКЛОПОДІБНИХ БАЗАЛЬТІВ	30
ART HISTORY		
6.	Плющик Є.В., Черній В.В., Тітова О.Р. ОРХЕСТИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ДІЯ	33
BIOLOGY		
7.	Трохимчук Т.М., Максименко Ю.В., Вискушенко Д.А. БІОЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПАЛІАТИВНОЇ МЕДИЦИНИ	39
CHEMISTRY		
8.	Stukalo M., Syrotchuk O., Glushachenko O. CHROMATOGRAPHIC DETERMINATION OF SQUALENE IN AMARANTH OIL	46

ECOLOGY		
9.	Mazurak O., Mazurak I. TRANSLOCATION FEATURES OF HEAVY METALS IN SOIL AND VEGETABLE ENVIRONMENTAL SYSTEMS	48
ECONOMY		
10.	Beliak A. INTEGRAL INDICATOR OF THE DEVELOPMENT OF THE TOURISTIC INFRASTRUCTURE OF UKRAINE	53
11.	Бондаренко Н.М. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ АУДИТУ НЕМАТЕРІАЛЬНИХ АКТИВІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ	56
12.	Гуртовий О.О., Фостолович В.А. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ПРО ДОХОДИ ТА ЇЇ МІСЦЕ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ	63
13.	Дударєва К.М. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РИЗИКІВ АУДИТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	65
14.	Кучер І.С., Кушніренко А.І. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ТРАНСПОРТНО – ЛОГІСТИЧНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ	70
15.	Речка К.М., Чеверноженко О.П. ЗАГАЛЬНІ РИСИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМІ МЕНЕДЖМЕНТУ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА	74
16.	Черницька Т.В., Харлов В.В. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОФШОРИЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ	80
JURISPRUDENCE		
17.	Вереша Р.В. ОСОБИСТІТЬ І ПІДСТАВА КРИМІНАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ	84

18.	Новицький В.Я., Ходаківський С.В. ПРОБЛЕМАТИКА ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ В СУЧАСНІЙ СВІТОВІЙ ПОЛІТИЦІ: МІЖНАРОДНО ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	88
MANAGEMENT, MARKETING		
19.	Босий В.А., Шухманн В.А. ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ: ІНТЕРПРИТАЦІЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ	91
20.	Лисенко Н.С. ОСОБЛИВОСТІ РИЗИКІВ У СФЕРІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА СТАН ГАЛУЗІ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	98
21.	Яковенко Р.В., Яблонський І.А., Базака Р.В. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВПРОВАДЖЕННЯМ	102
MEDICINE		
22.	Kolosovych I. SIGNIFICANCE OF LONG-TERM MONITORING OF INTRA- ABDOMINAL PRESSURE IN CASE OF ACUTE PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL CAVITY ORGANS	105
23.	Radchenko A. RELEVANCE OF THE ISSUE AND THE STRATEGY OF THE FIGHT AGAINST CERVICAL CANCER	107
24.	Іванова А., Олійник І., Демочко Г. СУТНІСТЬ ВАКЦИНАЦІЇ	109
25.	Вороніна Г.С., Яковлева Н.М., Мостовий А.Т. ОЦІНКА СТАНУ ГІГІЄНИ ПОРОЖНИНИ РОТА У ЩОДЕННІЙ РОБОТІ ЛІКАРІВ-СТОМАТОЛОГІВ	112
26.	Карпушина М.Г., Чукмасова М.О., Вереша Р.В. ІНОЗЕМНЕ ІНВЕСТУВАННЯ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ	114

27.	Міхєєв А.О., Дейнека С.Є., Сидорчук Л.І. ОСОБЛИВОСТІ НЕСПЕЦИФІЧНИХ ФАКТОРІВ І МЕХАНІЗМИ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЧОЛОВІКІВ З ІНФЕКЦІЙНО-ЗАПАЛЬНИМИ ПРОЦЕСАМИ СЕЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ НА ФОНІ КАЛЬКУЛЬОЗНОГО ПІЄЛОНЕФРИТУ	120
28.	Старікова Є.А., Барткова І.Р., Демочко Г.Л. ЗВ'ЯЗОК ГОЛОДУ ЗІ СТРУКТУРАМИ МОЗКУ	125
29.	Удод О.А., Кібішаурі М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОПРОНИКНОСТІ МІЖ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИМИ СТОМАТОЛОГІЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ	127
30.	Шевченко О.О., Левон М.М., Левон В.Ф. УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАРЕНХІМИ ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ ЛЮДИНИ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ПРЕНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗУ	129
PEDAGOGY		
31.	Filimonova T. FORMATION OF NATURAL SCIENCE COMPETENCE OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS BY MEANS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES	132
32.	Shevchuk S.M., Pogribnyak M.Y. PROBLEMS OF PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS FOR TOURIST ACTIVITY PLANNING AT THE REGIONAL LEVEL	136
33.	Чепурна В. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАГІСТРІВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ У СУЧАСНИХ УМОВАХ	140
34.	Нагорна Г.О. СТРАТЕГІЯ І ТАКТИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ МУЗИКАНТА	148
35.	Добровольська Н.Л. ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В СИСТЕМІ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ ЯК НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ПРОБЛЕМА	151

36.	Денисовець І.В. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІБРИДНИХ ДЕРИВАТИВ У КОНТЕКСТІ НОВІТНІХ СЛОВОТВІРНИХ ПРОЦЕСІВ	155
37.	Ковальська В.С. ПЕДАГОГІЧНА СИНЕРГЕТИКА ЯК ОСНОВА МОДЕРНИЗАЦІЇ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	159
38.	Корнєва Н.М., Богданова О.Н. "ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАТУХАЮЧИХ КОЛИВАНЬ В ДОМАШНІХ УМОВАХ НА ПРИКЛАДІ МАТЕМАТИЧНОГО МАЯТНИКА"	161
39.	Панченко Ю.О. ЩОДО ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ОФТАЛЬМОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ	163
40.	Раковська А.С., Тураєва І.В., Хавіна С.Я. УПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ТА ЛІТЕРАТУРИ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ	166
41.	Усікова З.Л., Ракша-Слюсарєва О.А., Слюсарєв О.А. САМОАКТУАЛІЗАЦІЯ У СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ	173
42.	Хома О.М. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ НАД МЕДІАПРОДУКТАМИ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	178
PHARMACY		
43.	Трутаєв С.І., Калініченко А.С. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ ЗА СТАНДАРТАМИ GMP	181
44.	Тюхтій А.Л., Нікітін О.В., Ложичевська Т.В. ВИКОРИСТАННЯ ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ ДЛЯ КІЛЬКІСНОГО АНАЛІЗУ СУБСТАНЦІЇ НОВОКАЇНУ ГІДРОХЛОРИДУ	183

PHILOLOGY		
45.	Betsko O.S., Efimova O.M., Zhytska S.A. ASSESSMENT: IMPROVEMENT, OUTCOME AND LIFELONG LEARNING	186
46.	Lytvyn S., Sikaliuk A. TRANSLATION OF ENGLISH TERMS IN THE SPHERE OF TOURISM	190
47.	Лаврусенко М.І. СПЕЦИФІКА ЗМАЛЮВАННЯ АРХЕТИПУ РОДУ У ТВОРЧОСТІ Ю. ЯНОВСЬКОГО Й О. ДОВЖЕНКА	193
48.	Поліщук Н.Ю. ВИТОКИ БРИТАНСЬКОЇ ЖІНОЧОЇ ЛІРИКИ: ДОБА РЕСТАВРАЦІЇ	196
49.	Романчук С.М. ЕЛІТАРНІСТЬ ЯК СКЛАДНИК МОВНОЇ ОСОБИСТОСТІ СТУДЕНТІВ	199
50.	Стоян О.Ю. ГЕНЕЗА ПОНЯТТЯ ЕВФЕМІСТИЧНИХ ПЕРИФРАЗІВ ТА ЇХ ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ	203
51.	Умрихіна Л.В. ФОРМАЛЬНО-СИНТАКСИЧНА РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ БАЖАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	207
PHILOSOPHY		
52.	Єременко О.М. МІФОЛОГІЗАЦІЯ СПАРТИ: СПАРТАНСЬКИЙ І АФІНСЬКИЙ ШЛЯХ ДЛЯ СУЧАСНОЇ УКРАЇНИ	211
53.	Аташкаде Р.В. МОВА ЯК ДІМ БУТТЯ В СУЧАСНІЙ ФІЛОСОФІЇ	214
POLITICS		
54.	Топалова С.О. ЯК МАЄ ЗМІНИТИСЯ РОЛЬ ПОЛІТОЛОГІВ ТА ПОЛІТИЧНОЇ НАУКИ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ	217

PSYCHOLOGY		
55.	Мазоха І., Іваненко О. ЯК ВПЛИВАЮТЬ КРИЗОВІ СИТУАЦІЇ НА ПСИХОЛОГІЧНИЙ СТАН ОСОБИСТОСТІ	222
56.	Руденок А.І., Лиха-Боярова Д.І. ВІДХИЛЬНА ПОВЕДІНКА ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	226
57.	Ткаченко І.В. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБИСТІСНОЇ ЗРІЛОСТІ У ЗАРУБІЖНІЙ ТА ВІТЧИЗНЯНІЙ ПСИХОЛОГІЇ	229
SOCIOLOGY		
58.	Демченко В.М. ДУХОВНА КУЛЬТУРА В УМОВАХ ОКУПАЦІЇ: МОВНИЙ ВИМІР	235
TECHNICAL SCIENCES		
59.	Furtat I.E., Furtat Y.O. ON THE MODELING OF THE THERMOHYDRODYNAMIC PROCESS IN A GEOTHERMAL CIRCULATORY SYSTEM WITH CONSTANT PARAMETERS USING THE METHOD OF ADDITIONAL SOURCES	238
60.	Ustynska K., Stukalska N. EXPANDING THE ASSORTMENT OF HOT DRINKS	240
61.	Білевська О.С. ВИБІР ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СПЕЦТЕХНІКИ	242
62.	Гарист А.В. ВРАЗЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ BLUETOOTH	245
63.	Довбенко Т.О. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ	248

64.	Захаров А.В. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОЇ НАПЛАВКИ ТА ЇХНІ ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ	254
65.	Моспан А., Киричук Ю., Назаренко Н. ВИЗНАЧЕННЯ ОРІЄНТАЦІЇ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ДАТЧИКІВ MEMS	259
66.	Попова І.О., Чаусов С.В. ВПЛИВ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ НА ЯКІСТЬ НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ	262
67.	Раздобрєєв В.Г., Ключніков К.Ю., Паламар Д.Г. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ПЛЮЩЕННЯ МЕТОДОМ ВОЛОЧІННЯ У РОЛИКОВИХ ВОЛОКАХ	265
68.	Степаненко Д.О., Тогобицька Д.М., Белькова А.І. ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШЛАКОУТВОРЮВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ	271
VETERINARIAN		
69.	Курчико В., Sakharova O. COMPARISON AND FEATURES OF EXCESSIVE REGROWTH OF THE HOOVES IN DONKEYS IN CONDITIONS OF FREE ROUND-THE-CLOCK WALKING ON SAND TYPE OF SOIL	276
70.	Люлін П.В. ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ПРЕПАРАТІВ БРОВАДАЗОЛ-20, БРОВАЛЕВОМІЗОЛ 8% І КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ (ПАТЕНТ №145122) ЗА СПОНТАННОГО РАЙЄТИНОЗУ КУРЕЙ	283

ВПЛИВ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ НА ЯКІСТЬ НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ АСИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

Попова Ірина Олексіївна,

кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електротехніка і електромеханіка імені професора В.В. Овчарова»,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Чаусов Сергій Володимирович,

кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електротехніка і електромеханіка імені професора В.В. Овчарова»,
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Сучасні системи керування електроприводами використовують частотні перетворювальні установки, вентильні і частотно-керовані двигуни. В електричних колах систем електропостачання об'єктів з нелінійними електричними навантаженнями спостерігається значне спотворення форм кривих напруги. При цьому в мережі живлення двигунів, у їхніх нелінійних струмах і напругах мають місце вищі гармонічні (ВГ) складові. Вони створюють в трифазній системі пряму послідовність (1-, 4-, 7, 13-у і таке інше), зворотну послідовність (2-, 5-, 8, 11-у і таке інше) і нульову послідовність (гармоніки, кратні трьом) [1, 2].

Коефіцієнти спотворення синусоїдних кривих фазних напруг в цих системах досягають 10-15 % и перевищують вимоги ДСТУ: EN 50160-2014 про характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загального призначення. Причому спектр вищих гармонічних складових напруги представлений 5, 7, 11 і 13 гармоніками.

Кожна гармоніка напруги створює в АД магнітне поле, яке обертається з частотою

$$n_{1k} = \frac{60 \cdot f_k}{p} = \left(\frac{60 \cdot f_1}{p}\right) \cdot k = k \cdot n_1, \quad (1)$$

де n_1 – синхронна кутова швидкість АД, обумовлена основною (першою) гармонікою, об/хв;

k – порядковий номер гармоніки;

p – кількість пар полюсів; $f_1 = 50$ Гц; $f_k = k \cdot f_1$.

Виняток становлять третя гармоніка і кратні трьом гармоніки, які створюють пульсуюче поле.

Напрямок обертання магнітного поля, створеного ВГ струму, залежить від номера цієї гармоніки. П'ята і одинадцята ВГ магнітного потоку обертаються в сторону, протилежну напрямку обертання основного магнітного поля (поля

першої гармоніки). Сьома і тринадцята ВГ магнітного поля обертаються згідно з основним магнітним полем [2]. Такий режим роботи систем електропостачання загострює проблему електромагнітної сумісності технічних засобів бо спостерігається вібрація робочих механізмів при деяких режимах роботи електромеханічних перетворювачів – асинхронних двигунів (АД).

Негативний вплив ВГ на показники роботи асинхронних двигунів закладається в тому, що вони, крім зміни механічних характеристик, викликають додаткові втрати активної потужності.

При роботі АД в умовах несинусоїдної напруги виникають додаткові втрати активної потужності, обумовлені ВГ струму в колах статора і ротора. Ці втрати можна визначити за формулою

$$\Delta P_{Адк} = \Delta P_{м.н} \cdot \sum_{i=2}^k k_{\partial,k} \approx 0,2 \cdot \Delta P_{ном} \cdot \sum_{i=2}^k k_{\partial,k}, \quad (2)$$

де $\Delta P_{м.н}$ – номінальні втрати потужності в міді статора, Вт;

$\Delta P_{ном}$ – сумарні номінальні втрати АД, Вт;

$k_{\partial,k}$ – коефіцієнт, що враховує зростання втрат в міді за рахунок k -гармоніки.

Розрахунок додаткових втрат за формулою (2) від дії на АД 5, 7, 11 і 13 вищих гармонік показує, що $\Delta P_{Ад} \approx 0,4 \cdot \Delta P_{ном}$. Розподіл втрат в АД наступний: обмотка статора – 14 %, коло ротора – 41 %, торцеві зони – 19 %, асиметричні пульсації – 26 %. З цих даних слідує, найбільш вразливою частиною є коло ротора, таким чином від ВГ більшою мірою перегрівается ротор.

Оскільки для ВГ АД знаходиться в режимі короткого замикання, приблизно можна прийняти, що ЕРС статора $E_k \approx 0,5 U_k$ [1, 3]. Тоді, відносне значення магнітного потоку k -ї гармоніки Φ_{km} в порівнянні з магнітним потоком основної гармоніки Φ_{1m} , складе

$$\frac{\Phi_{km}}{\Phi_{1m}} \approx \frac{E_k \cdot f_1}{U_1 \cdot f_k} \approx 0,5 \cdot \left(\frac{U_k}{U_1}\right) \cdot \left(\frac{f_1}{f_k}\right). \quad (3)$$

Магнітні втрати у сталі можна оцінити співвідношенням

$$\frac{\Delta P_{м.к}}{\Delta P_{м.1}} = \frac{0,25}{k^2 \cdot \sqrt{k}}, \quad (4)$$

де $P_{1,k}$, $P_{м.к}$ – відповідні втрати в магнітопроводі (сталі), обумовлені 1-й і k -й гармоніками магнітного потоку, Вт.

Розрахунок додаткових втрат в колах статора і ротора по (2) і у сталі АД показує, що втрати невеликі. Наприклад втрати від 5-ї гармоніки складає 0,5 % від втрат 1-ї гармоніки, від 7-ї – 0,2%, від 11-ї – 0,1 %, хоча ці втрати сприяють підвищенню температури ізоляції обмоток АД [3]. Обертаючий і тормозний моменти від дії ВГ, що називають додатковими моментами у АД, за своєю природою, аналогічні основному електромагнітному моменту, лише пов'язані з взаємодією ВГ магнітного поля статора зі струмами, що індукуються ними в обмотках ротора. Електромагнітний момент від дії ВГ можна приблизно розрахувати, якщо прийняти $S_k \approx 1$ (момент пуску M_n) за виразом [4, 5]

$$M_k \approx \frac{M_n}{k^4}. \quad (5)$$

Враховуючи, що гармонічні складові магнітного поля статора АД створюють асинхронні моменти, бо 5 ВГ обертається у зворотному напрямі, 7 ВГ обертається в напрямі обертання поля основної гармоніки, то результуючий асинхронний електромагнітний момент знаходиться як [3]

$$M = M_1 + M_5 + M_7. \quad (6)$$

Асинхронні електромагнітні моменти від ВГ спотворюють криву основного електромагнітного моменту АД. Найбільше спотворення спостерігається в зоні малих швидкостей обертання АД, де додаткові асинхронні моменти, пов'язані з ВГ, максимальні [5]. Реальну небезпеку ВГ викликають у випадку короткозамкненої обмотки ротора, оскільки опір стрижнів і ділянок кілець дуже малий., а струми ВГ значні, викликає вібрації ротора.

Наявність ВГ призводить до незатухаючих коливальних процесів як моменту на валу, так і частоти обертання ротора, а також вібрації АД. В залежності від значення визначеної гармоніки і при достатньо великому статичному моменті на валу може наступити стійкий момент роботи при великому ковзанні і малій частоті обертання в процесі пуску, що може призвести до перегріву АД.

Список літератури

1. Попова І.О. Функціонування електричних комплексів в режимі несинусоїдності напруги. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. IV Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2021. с.13-14.
2. Попова І.О., Аналіз впливу вищих гармонійних складових на роботу електромеханічних перетворювачів. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2021. с. 34-35.
3. Немцев, Г. А., Немцев Г. А., Селезнев Е. А., Шестакова Л. А. Влияние высших гармонических составляющих на работу асинхронных двигателей /Вестн. Чуваш. ун-та. 2014. № 2. С. 46–51.
4. Попова І.О., Попрядухін В.С. Параметри контролю несиметричних режимів роботи асинхронних двигунів для розробки ефективного захисту. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Вип.. 9. Т. 1 (41), 2019.
5. Попова І.О. Контроль режимів роботи асинхронних двигунів при несиметрію напруг мережі. /Автореф. дис... кандидата техн. наук. Мелітополь: 2003. 20 с.