



NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

№51/2020

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 24 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>

CONTENT

CHEMICAL SCIENCES

Voronin A., Karpov A.

THE MATHEMATICAL PLANNING OF SAMPLE PREPARATION FOR DOSAGE FORM "DETRALEX®" TABLETS.....	3
--	---

Havriushenko K., Gladkiy F., Skliar V.

NEW EMULSIFIER AND ANTIDEGRADANT BASED ON CASTORIC ACID.....	5
---	---

PHYSICAL SCIENCES

Lebedev V.

STUDY OF THE NON-SYMMETRIC DIRAK REACTION .	12
---	----

TECHNICAL SCIENCES

Bondar M.

REGULATIONS ON FUNCTIONAL PRODUCTS IN DIFFERENT COUNTRIES	16
--	----

Slepuzhnikov E.

EXPERIMENTAL STUDY OF VIBRATION ACCELERATIONS IN AXIAL DIRECTION ON MODERNIZED TRAVEL WHEELS.....	23
---	----

Sobol A., Andreeva A.

DIAGNOSTICS OF FAULTS OF ASYNCHRONOUS AUTONOMOUS GENERATORS WIND-SOLAR POWER PLANTS	32
---	----

Tikhonov M., Sokolova A., Sokolova S.

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND EXTRAORDINARY RISK MANAGEMENT	35
--	----

Toigonbaev S.

ASSIGNING TYPES AND DETERMINING THE AMOUNT OF REPAIRS WORKS IN THE CRM OF FARMS IN KAZAKHSTAN	37
---	----

Khlaponin Y.,

Elissawi Kamal Khalifa A., Khlaponin D. ANALYSIS OF SERVICES MANAGEMENT METHODS IN MULTISERVICE MACRONETS	42
--	----

Shishkin A., Shishkina A., Domnichev A.

CONCRETE WITH A MIXED AGGREGATE AND STRUCTURED WATER	49
---	----

CHEMICAL SCIENCES

THE MATHEMATICAL PLANNING OF SAMPLE PREPARATION FOR DOSAGE FORM “DETRALEX®” TABLETS

Voronin A.,

*Doctor of Pharmacy, Chief of the Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy
Samara State Medical University*

Karpov A.

*Postgraduate of the Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy
Samara State Medical University*

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-3-5](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-3-5)

Abstract

To obtain high-quality analysis results, it is necessary to choose the suitable analytical methods and evaluate the factors influencing the analysis' procedure (individual stages of analysis' procedure). Mathematical planning for analysis' stages using statistical soft allows to plan an experiment, select the optimal parameters for the extraction of diosmin from dosage forms. The research of extraction factors is necessary to optimize the parameters of sample preparation.

Keywords: diosmin, sample preparation, mathematical planning, metrological characteristics.

The choice of adequate and objective methods for quality control of drugs from the pharmaceutical substance diosmin is an important practical problem of pharmaceutical analysis.

In most dosage forms, diosmin is contained in the form of micronized flavonoid fraction. It's resulting in low recovery by solid-liquid extraction of diosmin [2].

The purpose of this research is testing of mathematical planning algorithm of sample preparation for “Detralex®” tablets 1000 mg.

Materials and methods. The study of the recovery of diosmin was made to the scheme of three-factor experimental planning using the 5/1/81 plan (5 factors, 1 block, 81 runs).

To formulate a mathematical model of sample preparation, two iteration of the plan were implemented

after its randomization [1]. This version of mathematical modeling is a multivariate method for selecting the optimal values of the sample preparation factors, and as statistical processing of the experimental data with subsequent search optimization.

The optimization parameter is diosmin recovery from dosage form. The main factors influencing the optimization parameter: sodium hydroxide concentration (extractant), mol/L; acetonitrile concentration, % (solvent for the decomposition of micelles of diosmin); extraction time, min; centrifugation time, min; ammonium sulfate concentration, % (salting out reagent).

The experimental factors levels for sample preparation of “Detralex®” tablets are presented in Table 1.

Table 1

The experimental factors levels of diosmin extraction from “Detralex®” tablets

Factor	Level		
	-1	0	+1
X ₁ – sodium hydroxide concentration, mol/L	0,1	0,05	0,02
X ₂ – acetonitrile concentration, % (to the volume of water phase)	50,0	25,0	-
X ₃ – extraction time, min	5,0	10,0	20,0
X ₄ – centrifugation time, min	5,0	10,0	20,0
X ₅ – ammonium sulfate concentration, %	10,0	5,0	-

Main part. The characteristics of experimental data sampling on the study of diosmin recovery are presented in Table 2.

Table 2

The metrological characteristics of experimental data sampling of diosmin recovery from “Detralex®” tablets

<i>m</i>	<i>f</i>	<i>x_m</i>	<i>S</i> ²	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>t(P, f)</i>	Δx	ε_m	δ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sample 1									
100	60	66,39	178,91	13,37	95	2,00	±26,74	5,15%	66,4%
Sample 2									
100	60	66,28	234,63	15,31	95	2,00	±30,64	5,91%	66,3%

The mathematical model of the main optimization parameter from the values of the sample preparation factors is described by the function $\omega = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$. To determine what part of the variation in the effective indicator (ω) is due to the variation in factor indicators, a determination coefficient (r^2) is required.

It has values from 0 to 1. The closer determination coefficient is to 1, the stronger the functional dependence, and for $r^2 > 0,5$ the model can be considered acceptable. In our research, the determination coefficient is 0.8803, which is interpreted as a good fitting of the mathematical model to the experimental data and indicates a high level accuracy of the approximation.

The statistical reliability of multiple regression was assessed using the Fisher test (F-test), which tests the hypothesis (H_0) to the statistical insignificance of the parameters of the regression equations. For this, the

actual values of the F-criterion were compared with the tabular (F_{tabl}) [1] for a given significance level ($\alpha = 0,05$ -5%) and the degrees of freedom. In our research, F_{tabl} value ($df_1 = 5$, $df_2 = 60$) is 2,37.

In regression analysis for diosmin $F > F_{\text{tabl}}$, this means that with the hypothesis that the experimental data is not random and formed under the influence of significant factors is accepted (a probability of more than 95%). The statistical significance of the regression equations and their parameters for diosmin is recognized.

For a visualization of all effects, interactions of factors and further assessment of the significance of influencing factors, Pareto Charts were obtained for standardized effects (L – linear effects, Q – quadratic effects).

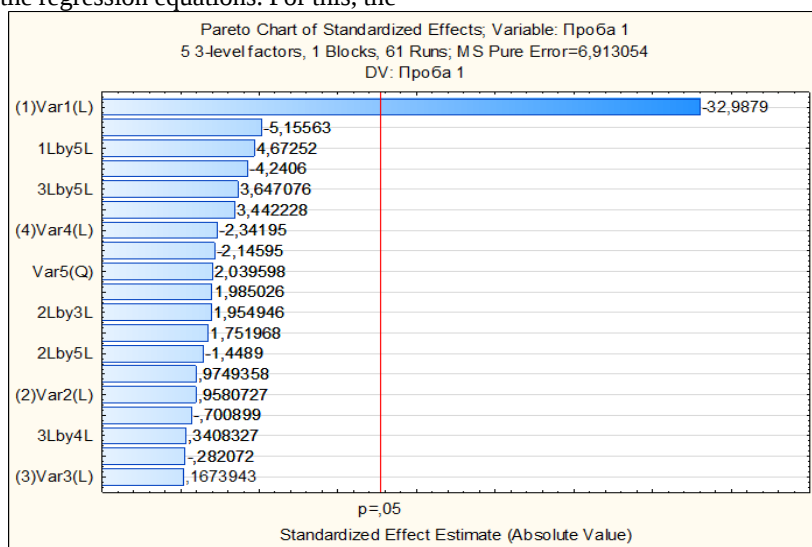


Figure 1 – Pareto Chart of standardized effects for diosmin

From the analysis of Pareto Chart (figure 1), it follows that a change of sodium hydroxide concentration in the extractant (factor X_1) leads to a significant effect on diosmin recovery. The rest of the effects do not have a significant effect.

For a visualization of the combination of extraction parameters for diosmin, which corresponds to the surface area that takes the maximum value, a graphic image was obtained in the form of contour diagrams and fitted surfaces (figure 2).

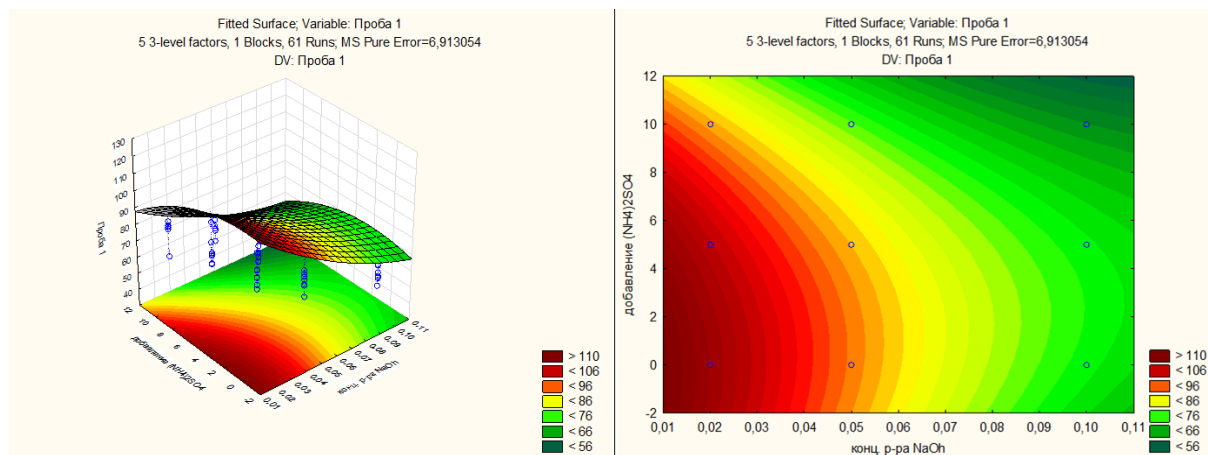


Figure 2 – Fitted surface and contour diagram for dependence of diosmin recovery to factors X_1 and X_5

The contour diagram shows that the main effect is the sodium hydroxide concentration of extractant (fac-

tor X_1) and as its value approaches 0,02 mol/L, the diosmin recovery increases. The addition of the salting-out agent ammonium sulfate (factor X_5) has no effect.

Conclusion. It was found that the most significant factor determining the recovery of diosmin from “Detralex®” tablets is the sodium hydroxide concentration. Other extraction factors (acetonitrile concentration, extraction time, centrifugation time, addition of ammonium sulfate) did not have a significant effect. The optimal concentration of sodium hydroxide in the extractant is 0,02 mol/L.

REFERENCES:

1. Halafyan, A.A. Statisticheskij analiz dannyh. Statistica 6.0.: Uchebnoe posobie / A.A. Halafyan. Krasnodar: KubGU; 2005.(In Russ.)
2. Srilatha, D. Development and Validation of UV Spectrophotometric Method for Simultaneous Estimation of Hesperidin and Diosmin in the Pharmaceutical Dosage Form / D. Srilatha, M. Nasare, B. Nagasandhya [et al.] // ISRN Spectroscopy. – 2013.: Hindawi Publishing Corporation. – Access: <https://dx.doi.org/10.1155/2013/534830>.

NEW EMULSIFIER AND ANTIDEGRADANT BASED ON CASTORIC ACID

Havriushenko K.,

Postgraduate Student, Department of Technology of Fats and Fermentation Products National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

Gladkiy F.,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology of Fats and fermentation Products, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

Skliar V.

Undergraduate Student, Department of Technology of Fats and Fermentation Products National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kharkiv, Ukraine

НОВИЙ ЕМУЛЬГАТОР І КОНСЕРВАНТ НА ОСНОВІ РИЦИНОВОЇ КИСЛОТИ

Гаврюшенко К.О.,

Аспірант, Кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Гладкий Ф.Ф.,

Доктор технічних наук, професор, Кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

Скляр В.В.

Магістрант, Кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-5-11](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-5-11)

Abstract

The article is devoted to the determination of rational conditions for amonolysis of castor oil and sodium salt of glycine with the use of a heterogeneous catalyst - zeolites of the Na-X type. A mathematical description of the dependence of the degree of transformation on the main parameters of the process, namely: temperature and duration of interaction. Ways of using the sodium salt of ricinoylglycine as an effective solubilizer against glaze substances and a component that inhibits the appearance of mold and has bactericidal properties in the composition of cosmetic and food products are proposed.

Анотація

Стаття присвячена визначенню раціональних умов амонолізу рицинової олії та натрієвої солі гліцину із застосуванням гетерогенного каталізатору – цеолітів типу Na-X. Отримано математичний опис залежності ступеню перетворення від основних параметрів процесу, а саме: температури та тривалості взаємодії. Запропоновано шляхи використання натрієвої солі рициноїлгліцину, як ефективного солюбілізатора відносно масляних речовин та компонента, що пригнічує появу плісняви та проявляє бактерицидні властивості, у складі косметичних та харчових продуктів.

Keywords: surfactants, amino acids, heterogeneous catalyst, zeolites, amonolysis, castor oil, acyl aminoacids, bactericidal properties, solubilizer, rotatable central composition plan.

Ключові слова: поверхнево-активні речовини, амінокислоти, гетерогенний каталізатор, цеоліти, амоноліз, рицинова олія, ациамінокислоти, бактерицидні властивості, солюбілізатор, рототабельний центральний композиційний план.

Вступ. В багатьох країнах світу зростає інтерес до використання поверхнево-активних речовин (ПАР) на основі амінокислот. Розвиток виробництва

амінокислотних ПАР зумовлений їх багатофункціональністю, низькою токсичністю, відновлювальними джерелами сировини, та повним біорозкладом.

данням. Промисловий випуск ПАР на основі амінокислот здійснюється в Японії (компанія «Ajinomoto»), Швейцарії (компанія «Clariant»), США (компанія «Sino Lion»), Південній Кореї (компанія «Miwon») та інших країнах. Продукти цих виробників, переважно, використовують у складі миючих засобів для особистої гігієни в якості альтернативи поверхнево-активним речовинам нафтохімічного виробництва [1]. ПАР на основі амінокислот є цінними й у виготовленні продуктів харчування для подовження терміну придатності в якості консерванту [2]. Тому актуальними задачами для олійно-жирової галузі є удосконалення технології одержання ПАР на основі амінокислот та інтеграція їхнього використання при виробництві харчових та косметичних продуктів.

Аналіз літературних даних і постановка проблеми. Амінокислотні поверхнево-активні речовини стійкі до солей жорсткості води, мають відмінні емульгуючі та антимікробні властивості, які роблять їх цінними як добавки в розробці продуктів харчування, косметики, засобів особистої гігієни і фармацевтичних продуктів [3].

ПАР на основі амінокислот широко використовуються у якості емульгаторів у харчовій промисловості, наприклад у маргаринах, молочних продуктах, низькокалорійних пастах та заправках [4]. Крім того, нові розуміння харчових звичок та аспектів здоров'я вимагає внесення змін до складу продуктів харчування щодо калорійності, вмісту жиру, вітамінів або мінералів, що призводить до постійного розвитку рецептур продуктів. Раніше на підприємствах вважали за краще використовувати неповні ацилгліцерини, зокрема моноацилгліцерини, але поверхнево-активні речовини на основі амінокислот з антимікробною активністю та широким антибактеріальним спектром, викликають великий інтерес як багато об'єднуюча альтернатива комерційно доступним неповним ацилгліцеринам в складі харчових продуктів. Ці поверхнево-активні речовини додатково забезпечують значну антимікробну дію. Мають активність проти кишкової палички та сальмонели, які є найбільш поширеними патогенами та створюють серйозну небезпеку для здоров'я людини [5].

Методи одержання одноланцюгових амінокислотних ПАР відрізняються в залежності від типу поверхнево-активних речовин (катіонні, аніонні, амфотерні чи неіоногенні), які збираються одержати з амінокислот [3]. Відомо, що катіонні ПАР мають найбільшу бактерицидну дію серед інших ПАР.

Управлінням харчовими продуктами та ліками США (FDA) в 2005 році було схвалено застосування катіоактивного ПАР – етиллауроїл аргінату як консерванта в харчових продуктах [2].

Отримують етиллауроїл аргінат шляхом етерифікації аргініну з етанолом з подальшою реакцією складного ефіру з лауроїлхлоридом. Отриманий етиллауроїл аргінат виділяють у вигляді гідрохлоридної солі. Він призначений для використання як консервант через виражену антимікробну активність. Етиллауроїл аргінат був також схвалений як безпечний харчовий консервант до 225 мг/кг (ppr) [2].

Етиллауроїл аргінат є активним проти бактерій, водоростей та грибів. Він використовується як багатофункціональний компонент в рецептурах косметичних продуктів з заявленим застосуванням як антистатичний засіб і як поверхнево-активна речовина з антимікробними властивостями у рецептурах косметичних виробів. В 2007 році Європейське агентство по безпеці продуктів харчування (EFSA) впровадило етиллауроїл аргінат як харчову добавку для використання в безалкогольних напоях та фруктових соках, в соленій рибі та м'ясних продуктах [6].

В патенті [7] запропоновано застосування натрієвої солі рициноїл гліцину як антимікробного компонента в косметичних засобах та продуктах харчування. Технологія одержання натрієвої солі рициноїл гліцину простіше в порівнянні з іншими технологіями поверхнево-активних похідних амінокислот. Отримують натрієву сіль рициноїл гліцину шляхом амонілізу рицинової олії натрієвою сіллю гліцину з використанням в якості каталізатору гліцерату натрію [8]. Новим рішенням є застосування в якості каталізатора цеолітів типу Na-X.

Мета дослідження. Мета полягає у визначенні раціональних умов амонілізу рицинової олії та натрієвої солі гліцину із застосуванням гетерогенного каталізатору – цеолітів типу Na-X та отримання залежності величини ступеню перетворення рицинової олії в натрієву сіль рициноїлгліцина від основних параметрів процесу.

Матеріали і методи дослідження. Амоніліз рицинової олії натрієвою сіллю гліцина проводили згідно з [8], але в якості каталізатора використовували цеоліти типу Na-X з розміром пор 9 – 12 Å компанії ООО "Харьковпромхим" (Україна).

Цеоліти представляють собою мікропористі кристалічні алюмосилікати, що зустрічаються в природі або можуть бути синтезовані. У фаржезитів (FAU) типу X система взаємозв'язаних порожнин має тетраедричну структуру. В таблиці 1 наведені їх властивості [9].

Таблиця 1

Властивості цеолітів типу X.

Назва	Тип каналів	Діаметр каналів або вікон, нм	Об'єм пор, мл/г	Відношення Si/Al
Цеоліт X	Тривимірні канали, порожнини з'єднані вікнами, тетрагональна структура	0,75	0,35	1 – 1,5

Коли іони Al^{3+} заміщають іони Si^{4+} в тетраедри, то така структура має негативний заряд, який компенсують катіонами Na^+ . Такий цеоліт позначають як Na-X.

На поверхні цеолітів є кислотні центри, що мають каталітичну активність. Цеоліти як катализатори найбільш відомі в процесах крекінгу нафти [9].

За результатами апріорної інформації було визначено найважливіші фактори, що впливають на умови амонілізу рицинової олії. Пошук раціональних умов амонілізу рицинової олії відбувався з використанням методу математичного планування експерименту. Використовували центральне-композиційне рототабельне планування другого порядку (ЦКРП) з наступною обробкою результатів реалізації плану в програмі STATISTICA 12 і Microsoft Excel.

Результати досліджень. Результатом реакції амонілізу рицинової олії натрієвою сіллю гліцина в присутності гетерогенного катализатора є цінний

продукт, а саме солі ациламінокислот, які є альтернативною поверхнево-активних речовинам на основі алкілсульфатів [8] та проявляють бактерицидні властивості, що дозволяє запропонувати використовувати їх в якості антимікробного компонента у складі косметичних засобів та продуктів харчування [7].

Згідно з [10] запропоновано після реакції амонілізу виділяти ациламінокислоти з використанням соляної кислоти, а в наступному нейтралізувати їх гідроксидом натрію для отримання ациламінокислот. Тому в серії дослідів (13 дослідів), проводили амоніліз рицинової олії гліцинатом натрію з використанням катализатора – цеолітів типу NaX і одержували натрієву сіль рициноілгліцину з якої потім виділяли ациламінокислоти та визначали її число нейтралізації. Порівнюючи теоретичне значення ЧН з визначеним експериментально можна розрахувати кількість активної речовини, тобто ациламінокислот, у відсотках. Цей показник обрано параметром відгуку матриці планування. Рівні та інтервали варіювання факторів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Рівні та інтервали варіювання факторів.

Фактори	Температура процесу, °C	Тривалість взаємодії, хв
Код	X_1	X_2
Основний рівень, X_{i0}	155	225
Інтервал варіювання, ΔX_i	10	75
Верхній рівень, X_{max}	167,07	291,21
Нижній рівень, X_{min}	152,93	248,79
Верхня зіркова точка, $+\sqrt{2}$	170	300
Нижня зіркова точка, $-\sqrt{2}$	150	240

Матриця планування експерименту, що містить значення факторів в натуральному і кодованому вигляді, а також його результати представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Матриця планування експерименту та його результати

№ досліду	Фактори в натуральному вигляді		Фактори в кодованому вигляді		Кількість активної речовини, %
	Температура процесу, °C	Тривалість взаємодії, хв	X_1	X_2	Y
1	152,93	248,79	-1	-1	65,70
2	152,93	291,21	-1	+1	72,06
3	167,07	248,79	+1	-1	71,20
4	167,07	291,21	+1	+1	64,80
5	150	270	$-\sqrt{2}$	0	52,14
6	170	270	$+\sqrt{2}$	0	80,20
7	160	300	0	$-\sqrt{2}$	71,20
8	160	240	0	$+\sqrt{2}$	73,40
9	160	270	0	0	84,76
10	160	270	0	0	84,46
11	160	270	0	0	83,40
12	160	270	0	0	82,00
13	160	270	0	0	82,50

Стосовно процесу, що досліджується, було обрано функцію відгуку, яка має вигляд поліному другого ступеню:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_1^2 + b_4X_2^2 + b_5X_1X_2 \quad (1)$$

де Y – ступінь перетворення, %; b_0 – константа; x_1 – температура процесу, °C; x_2 – тривалість процесу, хвилини; b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 – коефіцієнти для кожного елемента полінома.

Розрахунок коефіцієнтів проводили за формулами 2 – 5 [11]:

$$b_0 = \frac{A}{N} [2\lambda_4^2(n+2) \sum_{u=1}^N y_u - 2\lambda_2 C \sum_{i=1}^n \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u] \quad (2)$$

$$b_i = \frac{C}{N} \sum_{u=1}^N x_{iu} y_u \quad (3)$$

$$b_{ij} = \frac{C^2}{N\lambda_4} \sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} y_u \quad (4)$$

$$b_{ii} = \frac{A}{N} [C^2[(n+2)\lambda_4 - n] \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u + C^2(1 - \lambda_4) \sum_{i=1}^n \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 y_u - 2\lambda_4 C \sum_{u=1}^N y_u] \quad (5)$$

де N – кількість дослідів, n – кількість факторів.

В результаті відповідних розрахунків отримано рівняння регресії, яке представлено виразом (6) в кодовому вигляді:

$$Y = 83,42 + 4,74 X_1 - 0,57 X_2 - 8,76 X_1^2 + 2,14 X_2^2 - 3,19 X_1 X_2 \quad (6)$$

Наступний аналіз експериментальних даних було виконано за допомогою програми STATISTICA 12.

Для перевірки значущості коефіцієнтів в рівнянні регресії (6) було побудовано діаграму Парето, яку представлено на рисунку 1 (L – лінійний ефект, Q – квадратичний ефект).

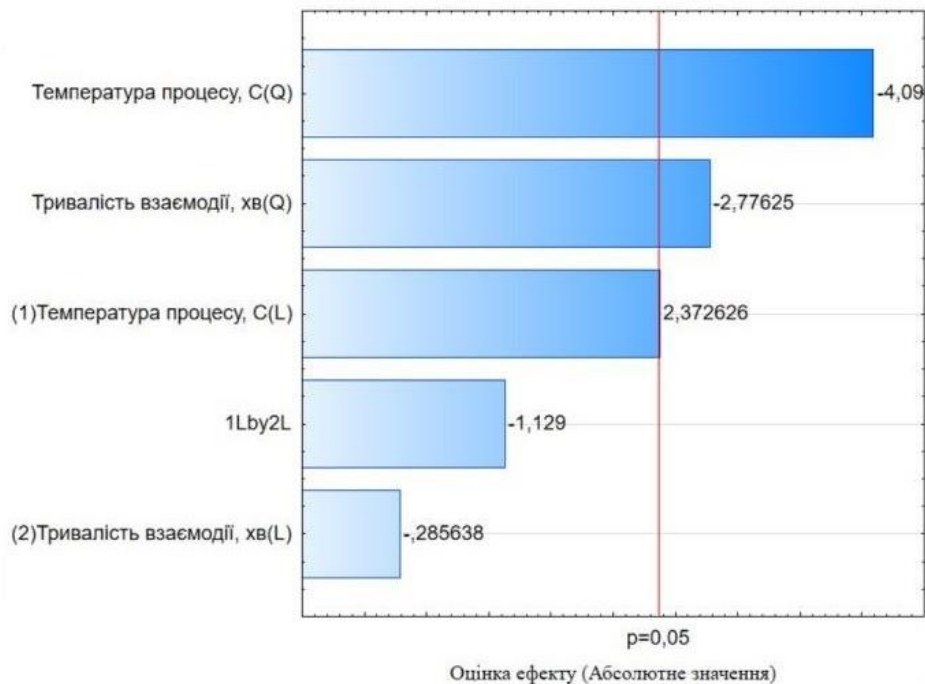


Рисунок 1 – діаграма Парето

Аналіз даних, представлених на рисунку 1, показує, що ефекти взаємодії тривалості і температури процесу та лінійна тривалість взаємодії є незначущими, оскільки не перетинають вертикальну лінію, що є 95 %-вою довірчою ймовірністю.

Адекватність отриманої моделі перевірялась методом дисперсійного аналізу, результати якого представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Дисперсійний аналіз

Фактор	Сума квадратів, SS	Ступінь свободи, df	Середнє значення квадрата, MS	F- критерій	Рівень значущості, p
(1) Температура процесу, C(L)	179,768	1	179,7677	5,62935	0,049415
Температура процесу, C(Q)	534,223	1	534,2230	16,72898	0,004630
(2)Тривалість взаємодії, хв(L)	2,605	1	2,6055	0,08159	0,783223
Тривалість взаємодії, хв.(Q)	246,133	1	246,1334	7,70757	0,027446
1L на 2L	40,704	1	40,7044	1,27464	0,296098
Чиста похибка	223,538	7	31,9340		
Загальна сума квадратів	1144,245	12			
Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,80464$					
Скорегований коефіцієнт детермінації $R^2_{adj} = 0,6651$					

Дані наведені в табл. 4, зокрема відсутність утрати узгодженості (рівень значущості $p > 0,05$) та значення коефіцієнтів (R^2 і R^2_{adj}), близькі до одиниці, дозволяють зробити висновок, що отримана модель адекватно описує відгук.

Для розрахунку рівняння регресії у фізичних перемінних використовували формулу 7:

$$X_i = \frac{Z_i X_{i0}}{\Delta X_i}, \quad (7)$$

Залежність ступеню перетворення від основних параметрів процесу амонілізу у фізичних перемінних має вигляд:

$$Y = 22473,35 - 271,09 Z_1 - 0,88 Z_1^2 + 0,03 Z_2^2 - 12,60 Z_2 \quad (8)$$

Графічні зображення залежності температури процесу та тривалості взаємодії наведені на рисунках 2 і 3.

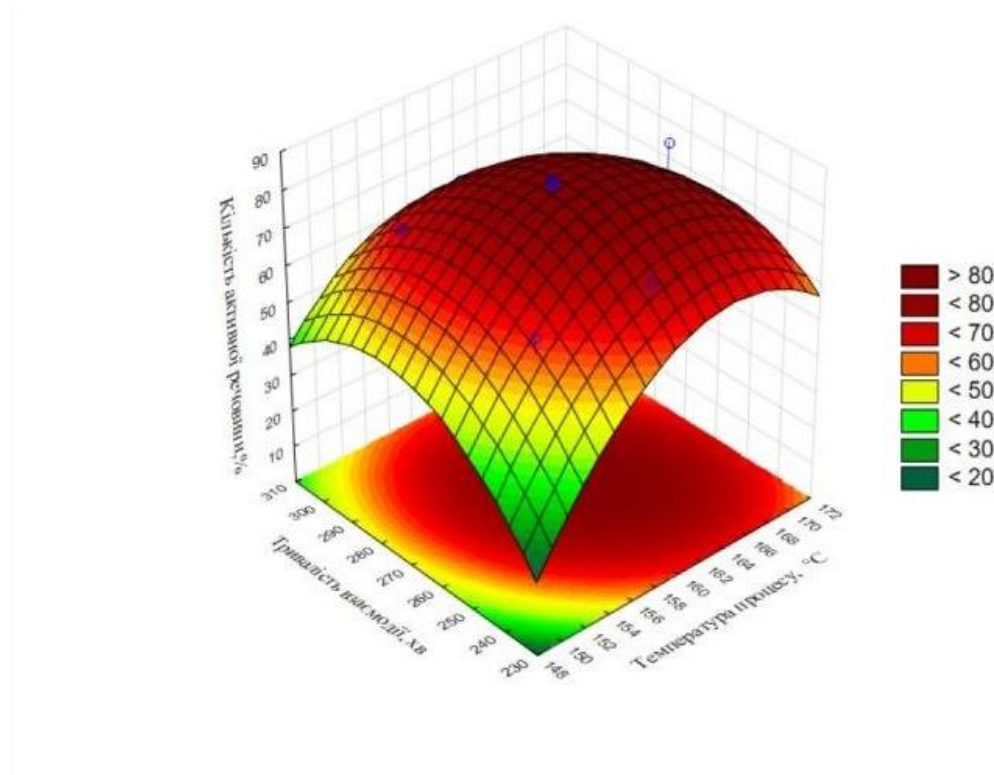


Рисунок 2 – Залежність температури процесу та тривалість взаємодії: модель поверхні відгуку

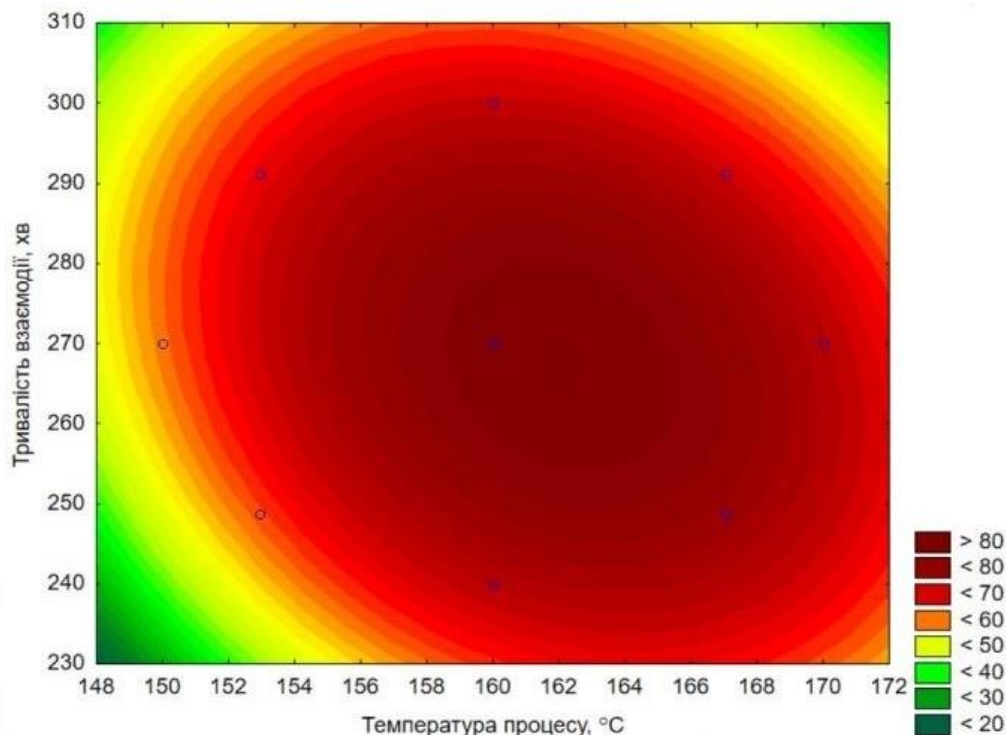


Рисунок 3 – Залежність температури процесу та тривалість взаємодії: проекція поверхні відгуку

Як можна спостерігати, найбільші значення ступеня перетворення (більше 80%) знаходиться в інтервалі температури 162°C та тривалості процесу 270 хвилин.

В ході статистичного аналізу встановлено кількісну залежність (у вигляді регресійної моделі) ступеню перетворення (кількість активної речовини – рициноїлгліцину) від температури та тривалості взаємодії рицинової олії та натрієвої солі гліцину в присутності гетерогенного каталізатору – цеолітів типу NaX та одержано рівняння регресії, яке адекватно описує поверхню відгуку.

Натрієва сіль рициноїлгліцину, що утворюється в результаті реакції має жовтий колір та подібну на віск текстуру за кімнатної температури, представляє собою аніонактивну ПАВ, що розчиняється у воді з утворенням прозорого розчину. Помічено, що у водних розчинах натрієва сіль рициноїлгліцину здатна проявляти унікальні властивості, а саме солубілізувати відносно полярні речовини, наприклад ефірні олії. Тому натрієву сіль рициноїлгліцину можна використовувати в складі нових косметичних продуктів [7].

Визначено ефективність антимікробної дії водних розчинів натрієвої солі рициноїлгліцину різної концентрації на плісняву, що утворюється в

продуктах харчування таких як хліб, сир та фрукти [7]. Визначення антимікробної чутливості відбувалось якісним (дифузійним) методом, який полягає в висадженні на агарову пластину цільових організмів, які піддають впливу антибактеріального засобу, використовуючи просочені стерильні диски фільтрувального паперу. Після відповідного періоду впливу вимірюють розмір зони гальмування росту навколо зони диску та вважають її показником антибактеріальної ефективності [12].

Встановлено, що при концентрації водного розчину натрієвої солі рициноїлгліцину більше 10% даний ПАВ сприяє пригніченню пліснявих грибів та іншої мікрофлори [7].

Тому застосування натрієвої солі рициноїлгліцину як складової частини косметичних, миючих засобів, а також харчових продуктів є ефективним для подовження терміну їх зберігання та розширення асортименту продуктів на їх основі.

Для подовження терміну зберігання інноваційного кондитерського виробу, який представляє собою продукт з інгредієнтів рослинного походження, використано натрієву сіль рициноїлгліцину в кількості 0,87г на 100г продукту. Експериментальна рецептура такого продукту наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Рецептура інноваційного кондитерського виробу

Найменування сировини	Витрати сировини на 600 г готової продукції, г
Пшоно	200
Кокосова стружка	80
Сік лимону	35
Цедра лимону	5
Мед	140
Вода	230
Ванілін	1

Виготовлений за експериментальною рецептурою кондитерський виріб має хороші органолептичні властивості, повністю підходить для людей з непереносимістю лактози або для вегетаріанців.

Висновки. Доведено можливість використання цеолітів типу NaX як каталізатора в реакції амонілізу ацилгліцеринів – жирів з похідними амінокислот.

Визначено раціональні умови амонілізу рицинової олії натрієвою сіллю гліцина в присутності гетерогенного каталізатору – цеолітів типу NaX, а саме температура 162°C та тривалість взаємодії 270 хв.

Запропоновано використовувати натрієву сіль рициноїлгліцину у складі інноваційного кондитерського виробу для подовження терміну зберігання та у складі косметичних засобів, з огляду на ефективну бактерицидну дію зазначеної ПАР.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Global Amino Acid-based Surfactants Market 2020 Growth Factors, Types and Application by Regional Geography 2026. URL: <https://www.wfmj.com/story/42266942/global-amino-acid-based-surfactants-market-2020-growth-factors-types-and-application-by-regional-geography-2026>
2. Ethyl lauroyl arginate Chemical and Technical Assessment Prepared by Yoko Kawamura, Ph.D. and Brian Whitehouse, Ph.D., for the 69th JECFA.
3. Bordes R. Amino acid-based surfactants – do they deserve more attention? / R. Bordes, K. Holmberg. // Elsevier B.V. – 2015. – С. 1–13.
4. Flack, E. Butter, margarine, spreads, and baking fats. Lipid Technologies and Applications. New York: Marcel Dekker, Inc. 1997. P. 305–327.
5. D.B. Tripathy, et al. Synthesis, chemistry, physicochemical properties and industrial applications of amino acid surfactants : A review. *Comptes Rendus Chimie*. 2018. pp. 112–130.
6. Scientific Committee on Consumer Safety/ Ethyl lauroyl arginate HCl - submission IV // September 2013-p.95
7. Патент № 143173 Україна № u 2020 01327, МПК C07C 67/03, C11C 3/10 Спосіб одержання етилових ефірів жирних кислот / К.О. Гаврюшенко, Ф.Ф. Гладкий – Опубл. 10.07.2020. Бюл. № 13.
8. Гаврюшенко К.О. Технологія поверхнево-активних похідних рицинової кислоти / К.О. Гаврюшенко, Ф.Ф. Гладкий // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів – 2020 – №5–56с.
9. Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х. современный катализ и химическая кинетика: Научное издание. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2010. – 504 с.
10. Zhang, G. Green Synthesis, Composition Analysis and Surface Active Properties of Sodium Cocoyl Glycinate [Text] / G. Zhang, B. Xu, F. Han. // American Journal of Analytical Chemistry. – 2013. – Issue 4. – P. 445–450. doi: 10.4236/ajac.2013.49056
11. Бондарь А. Г., Статюха Г. А. Планирование эксперимента в химической технологии. Издательское объединение «Вища школа», 1976, 184 с.
12. Jaiswal K., Jaiswal S. Modelling the effects of natural antimicrobials as food preservatives Handbook of Natural Antimicrobials for Food Safety and Quality. 2015. pp. 259–284.

PHYSICAL SCIENCES

УДК 53.02

STUDY OF THE NON-SYMMETRIC DIRAK REACTION

Lebedev V.*Head laboratory aerodynamics named after I.L. Povkha,
Senior Lecturer, Donetsk National University, Donetsk.*

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСИММЕТРИЧНОЙ РЕАКЦИИ ДИРАКА

Лебедев В.Н.*Зав. лабораторией аэродинамики имени И.Л. Повха,
ст. преподаватель, Донецкий Национальный Университет, Донецк.*DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-12-15](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-12-15)

Abstract

A retrospective study of the forgotten hypothesis of Paul Dirac, about the generation of an electron and a proton from a vacuum, makes it possible to reveal new facts confirming the promise of the ideas expressed by Dirac. It is possible to determine the conditions necessary for an asymmetric reaction with respect to the mass to proceed, to establish the physical properties and structure of charges that form stable particles. The results obtained can be used to predict the decay options for any particles, including those unknown today.

Аннотация

Ретроспективное исследование забытой гипотезы Поля Дирака, о генерации из вакуума электрона и протона, позволяет выявить новые факты, подтверждающие перспективность высказанных Дираком идей. Удастся определить условия, необходимые для протекания несимметричной относительно массы реакции, установить физические свойства и гипотетическую структуру зарядов, формирующих стабильные частицы. Полученные результаты могут использоваться для прогнозирования вариантов распада любых, в том числе, неизвестных сегодня частиц.

Keywords: Paul Dirac, basis, basic charges, dissociation, particle structure, verification of Dirac's hypothesis, new conservation law.

Ключевые слова: Поль Дирак, базис, базисные заряды, диссоциация, структура частиц, верификация гипотезы Дирака, новый закон сохранения.

Введение

Известно несколько физических парадоксов, причем с течением времени их число, по крайней мере, не уменьшается. Причина возникновения парадоксов объясняется отсутствием соответствующих аналогий, в результате наш мозг не может представить картину неизвестного явления. Однако возможно другое объяснение: - дело не в ограниченности человеческих способностей, а в использовании неверных представлений о реальности. В этом случае единственный путь выхода из тупика состоит в изменении восприятия окружающего мира. Реальность (наши представления) и физическая реальность (физический мир) могут значительно отличаться.

Поставим следующую задачу: на основании известного экспериментального материала, необходимо построить модель физической реальности, имеющую минимальное число противоречий. Для этого мы вернемся в прошлое, и попытаемся обнаружить несколько «критических точек» в эволюции идей, после которых развитие науки могло пойти по другому пути. Вероятно, одна из таких точек связана с именем Поля Дирака.

В конце 20-х годов прошлого века Дирак предположил, что вакуум заполнен парой частиц, име-

ющих противоположное значение спина и электрического заряда. Действительно, спустя пару лет К. Андерсеном был открыт «антиэлектрон» - позитрон [1]. Описание вакуума, заполненного электрон-позитронными парами, было названо «дырочной» теорией Дирака, а предсказание существования позитрона считается сегодня крупным достижением квантовой физики.

Однако первый, основательно забытый, вариант гипотезы Дирака, имел значительное отличие. Дирак предположил [2] существование несимметричной, относительно массы, реакции, генерирующей не пару электрон – позитрон, а электрон и протон. Против этой гипотезы резко выступили Герман Вейль, Игорь Тамм, Роберт Оппенгеймер и многие другие. После критики, Дирак переписал гипотезу в современном виде.

Целью данной работы является развитие и верификация именно первого варианта гипотезы Дирака.

Генерация из вакуума частиц вовсе не означает, что в вакууме присутствуют пары таких частиц. Пространство должно быть заполнено некоторой первичной субстанцией, являющейся источником любых форм материи. Кстати, одним из первых понятие «сырье для материи» ввел еще

древнегреческий философ идеалист Платон. Назовем источник материи «базисом» (basis), а компоненты базиса – «базисными зарядами».

Было установлено, что, при определенных условиях, базисные заряды, в точном соответствии с гипотезой Дирака, могут создавать две пары частиц различной массы: протон - электрон или антипротон – позитрон. Определение зарядовой структуры этих четырех частиц позволило «декодировать» состав оставшихся двух стабильных частиц: фотона и нейтрино.

При записи реакций распада с использованием базисных зарядов проявились новые, неизвестные сегодня, универсальные закономерности. Удалось определить группы следствий (правил), в частности, была подробно рассмотрена группа, основанная на четности числа базисных зарядов. Это позволило свести верификацию рассмотренной гипотезы к формальной проверке выполнения правил распада частиц, используя для контроля общедоступную справочную литературу.

1. Повторное исследование гипотезы Дирака

Определим условия, необходимые для выполнения гипотезы Дирака. Запишем две гипотетические реакции диссоциации базиса по электрическому заряду и по моменту импульса:

$$basis \rightarrow q^+ + q^- = 0; \quad (1)$$

$$basis \rightarrow S^+ + S^- = 0. \quad (2)$$

Реальная частица характеризуется определенным набором величин, в том числе, электрическим зарядом и собственным моментом импульса (спином). Возникает не тривиальный вопрос о взаимосвязи электрических и механических величин, т.е. о существовании или отсутствии в природе различных сочетаний (комбинаций) параметров базисных зарядов.

Электрический заряд и механический момент могут принимать ряд дискретных значений. Минимальному набору соответствуют три значения электрического заряда и три значения собственного момента импульса, в относительном виде они равны:

$$q = 1; 0; -1; \quad (3)$$

$$S = 1/2; 0; -1/2. \quad (4)$$

Из этих величин можно составить только четыре комбинации, не нарушающие законы сохранения электрического заряда и момента импульса;

$$basis \rightarrow (1, 1/2) + (-1, -1/2) = A + B; \quad (5)$$

$$basis \rightarrow (0, 1/2) + (0, -1/2) = a + b; \quad (6)$$

$$basis \rightarrow (1, -1/2) + (-1, +1/2); \quad (7)$$

$$basis \rightarrow (1, 0) + (-1, 0). \quad (8)$$

Гипотеза Дирака и принятое ранее определение «источника» предполагают, что других источников материи не существует, тогда диссоциация базиса должна приводить к возникновению разнообразных, в том числе, простых структур, соответствующих стабильным частицам. Из реакции (8)

можно получить только частицы, не имеющие собственного момента импульса, - таких стабильных частиц в природе нет.

Из реакции (7) можно получить частицы, имеющие электрический заряд и собственный момент импульса, но подобного сочетания параметров у стабильных частиц не встречается. Оставшиеся комбинации (5) и (6) разрешены и имеют следующую особенность: заряды в каждой из пар имеют ненулевой спин. Формально можно считать, что электрический заряд не является отдельным, «особым» зарядом и возникает только совместно с моментом импульса, причем эти состояния в базисе эквивалентны:

$$basis = AB = ab. \quad (9)$$

Назовем компоненты базиса A, B, a, b «базисными зарядами». Четыре базисных заряда можно разделить на два типа: первый тип представляют два заряда, имеющие положительный или нулевой электрический заряд и положительный спин: A, a , второй тип имеет отрицательный или нулевой электрический заряд и отрицательный спин: B, b .

Используем аддитивное правило, позволяющее вычислять суммарный электрический заряд и спин некоторой частицы X , состоящей из нескольких базисных зарядов:

$$X = (\sum q_i; \sum S_j), \quad (10)$$

где: $\sum q_i \cdot \sum S_j$ - сумма электрических зарядов и сумма собственных моментов импульса (спина), соответственно.

После выполненного исключения несуществующих комбинаций, возможны только две несимметричные (по массе) реакции Дирака, генерирующие частицы первого типа, реакция (11) и античастицы: - второй тип, реакция (12):

$$2 \cdot basis = 2 \cdot AB = AB + ab \rightarrow A + B(ab) = p + e, \quad (11)$$

$$2 \cdot basis = 2 \cdot AB = AB + ab \rightarrow B + A(ab) = p^- + e^+ \quad (12)$$

Несимметричная реакция Дирака должна протекать не путем деления базиса на две равные части, а путем диссоциации базиса с последующим переносом одного из базисных зарядов между двумя группами, например, переносом заряда B :

$$2 \cdot basis \rightarrow A \leftrightarrow B \leftrightarrow ab \rightarrow A + B(ab) = p + e. \quad (13)$$

Подобные процессы широко известны и характерны для полупроводниковых материалов, причем подвижность дырок и носителей (аналог A и $B(ab)$) значительно отличается. Соответственно, масса генерированных из базиса двух частиц в реакции переноса зарядов будет различной, причем эти частицы имеют различную «структуру» по базисным зарядам и, следовательно, различные свойства. Итак, первое опровержение оппонентов Дирака в случае реакции переноса зарядов является ошибочным.

Второе возражение обосновывалось неизбежностью быстрой рекомбинации зарядов. Этот аргумент также не является бесспорным. Основная (нулевая) орбита в системе электрона уже заполнена

парой базисных зарядов (принцип Паули), в результате заряд B «вытесняется» на внешнюю орбиту, заряд A , - переходит на внутреннюю орбиту. Между разделенными базисными зарядами возникает потенциальный барьер, препятствующий рекомбинации. Наблюдается интересное явление. Пусть орбиты (собственные моменты) зарядов квантуются так, что отношение радиуса внешнего заряда, т.е. классического радиуса электрона, к радиусу зарядов базиса равно отношению радиуса базиса к радиусу протона и примерно равно 2. При таком соотношении радиус протона равен четверти классического радиуса электрона и равен 0,7фм. Эта величина широко используется в различных расчетах в ядерной физике.

Из реакции (11) следует, что электрический заряд протона равен +1, спин +1/2; параметры электрона, вычисляются по соотношению (10):

$$e = ((-1, 0, 0), (-1/2, +1/2, -1/2)) = (-1, -1/2) \quad (14)$$

Из реакции (12) легко определить параметры антипротона и позитрона. Электрический заряд и спин антипротона: -1 и -1/2, электрический заряд и спин позитрона, соответственно; +1, +1/2. Интересно, что зная только спин и заряд любой одной частицы, например электрона, можно сразу записать спин и заряд оставшихся 3 частиц. В дальнейшем, можно восстановить зарядовые комбинации оставшихся двух стабильных частиц: фотона и нейтрино [1]. Эти две комбинации соответствуют простейшим вариантам, составленным из минимального числа базисных зарядов, и учитывают отсутствие электрического заряда. Первые 7 комбинаций представлены в таблице 1.

Таблица 1

Частица	Обозначение	Код	Эл. заряд	Спин
электрон	e	$B(ab)$	-1	-1/2
позитрон	e^+	$A(ab)$	1	1/2
протон	p	A	1	1/2
антипротон	p^-	B	-1	-1/2
фотон	γ	aa, bb	0	± 1
нейтрино	ν	a, b	0	$\pm 1/2$
базис	$basis$	$AB, ab, aa-bb$	0	0

Таблица 1. Гипотетические комбинации базисных зарядов всех стабильных частиц.

В сложных зарядовых структурах могут формироваться различные связи и сочетания, но в их состав могут входить только 4 базисных заряда: A, B, a, b .

Верификация гипотезы Дирака

Анализ полученных результатов позволяет сделать два предположения. Вернемся к реакциям (11), (12): можно видеть, что число и тип зарядов до и после реакции не изменился. Предположим, что этот феномен является частным случаем действия универсального закона сохранения:

- в результате любых процессов число и тип базисных зарядов никогда не изменяется.

Вторым предположением является «закон единственности»:

- единственным источником любых форм материи является физический вакуум, способный генерировать только пары, состоящие из электрически заряженных или электрически нейтральных базисных зарядов двух типов, например:

$$basis = AB \rightarrow A + B;$$

$$basis = ab \rightarrow a + b.$$

Эти два закона можно объединить следующей формулировкой:

- единственным источником любых форм материи является физический вакуум, способный генерировать только пары, состоящие из электрически заряженных или электрически нейтральных базисных зарядов двух типов, причем в результате любых процессов число и тип базисных зарядов никогда не изменяется.

Интересно, что, например, закон сохранения электрического заряда является прямым следствием нового закона сохранения. Однако область применения нового закона, значительно шире. Он позволяет систематизировать множество уже изученных процессов и прогнозировать неизвестные сегодня явления. «На кончике пера» возникают взаимосвязи, отражающие фундаментальные свойства материи, не предполагающие исключений, причем для этого нам не потребуется никаких дополнительных экспериментальных исследований или эмпирических констант. Если бы Дирак не согласился с критикой оппонентов и последовательно прошел этот путь, то были бы сохранены годы исследований и колоссальные ресурсы, затраченные на эксперименты. Сегодня мы жили бы в другом мире. А сейчас продолжим работу, которая могла быть начата почти 100 лет назад. Рассмотрим три группы универсальных правил.

Первая группа: прямые следствия:

- если при распаде частицы общий спин генерированных стабильных частиц является целым числом, включая нуль, тогда исходная частица являлась бозоном;

- если при распаде частицы общий спин генерированных стабильных частиц является полуцелым числом, тогда эта частица являлась фермионом;

- суммарный или разностный спин начальных и конечных продуктов любой реакции всегда целое число, включая нуль.

Вторая группа: четность числа нейтрино.

Рассмотрим процесс распада некоторой нестабильной частицы. Пусть, например, ее электрический заряд и спин будут равны нулю (нейтральный

бозон). Тогда в ее состав должны входить базисные пары, имеющие противоположное направление спина, причем суммарное число базисных зарядов может быть только четным. Т.к. базисные заряды не возникают, и не уничтожаются, то четное число зарядов в левой части реакции будет строго равно четному числу зарядов в правой части.

После завершения реакции, в правой части останутся только стабильные частицы. Вследствие закона сохранения электрического заряда, заряженные частицы будут генерироваться парами. Фотоны состоят из четного числа базисных зарядов и не могут изменить четности. Следовательно, в результате распада электрически нейтрального бозона, может генерироваться только четное (0, 2, 4...) число нейтрино. Распады с нечетным нейтрино абсолютно запрещены. Пропустим аналогичные рассуждения и сразу запишем конечные результаты:

- нейтральный бозон может распадаться только на четное число нейтрино (0, 2, 4...);
- заряженный бозон может распадаться только на нечетное число нейтрино (1, 3, 5...);
- нейтральный фермион может распадаться только на нечетное число нейтрино (1, 3, 5...);
- заряженный фермион может распадаться только на четное число нейтрино (0, 2, 4...).
- если при распаде бозона было генерировано нечетное число нейтрино, тогда бозон был электрически заряжен;
- если при распаде бозона было генерировано нечетное число заряженных частиц, тогда в продуктах распада обязательно должно присутствовать нейтрино и т.д.

Третья группа: реакции обмена зарядами с вакуумом.

Применим закон сохранения базисных зарядов к феномену осцилляции нейтрино:

- при осцилляции нейтрино общее число и тип базисных зарядов никогда не изменяется.

Наблюдаемая часть осцилляции имеет вид:

$$\rightarrow a \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow \dots (\rightarrow \nu \rightarrow \bar{\nu} \rightarrow \nu \rightarrow \dots) \quad (15)$$

Запишем множество базиса в виде последовательности:

$$\dots - ab - ab - ab - ab - \dots \quad (16)$$

Формально перегруппируем два заряда для создания «виртуальных» фотонных пар:

$$\dots - ab - aa - bb - ab - \dots \quad (17)$$

Представим движение нейтрино как три возможных варианта переноса заряда a :

$$\dots \rightarrow a + ab \rightarrow a + ab \rightarrow \dots$$

$$\dots \rightarrow a + aa \rightarrow a + aa \rightarrow \dots \quad (18)$$

$$\dots \rightarrow a + bb \rightarrow b + ab \rightarrow \dots$$

Вследствие закона сохранения, число и тип базисных зарядов до и после переноса сохраняется, но в третьем варианте происходит замещение зарядов, - нейтрино замещается на антинейтрино, а фотон преобразуется в базис. Феномен допускает возможность экспериментальной проверки, путем измерения момента импульса замкнутой системы зарядов.

Предсказательная способность - важнейший критерий, подтверждающий корректность идей Поля Дирака. Конечно, далеко не все взаимосвязи сегодня открыты, тем более, тщательно проверены. Выборочная проверка выполнялась по экспериментальным данным, представленным в справочнике [4].

Заключение

1. Несимметричная относительно массы реакция Дирака с генерацией протона и электрона или антипротона и позитрона возможна, если на некотором этапе эволюции Вселенной произошла не диссоциация зарядовых пар, а относительное смещение зарядов и, по аналогии с полупроводниками, формирование «тяжелой дырки» и «легкого носителя».

2. Совпадение продуктов реакции Дирака с реально существующими стабильными частицами происходит при ограничении комбинаций базисных зарядов, - из 4 возможных комбинаций спина и электрического заряда в природе реализуются только две комбинации, которым соответствуют четыре базисных заряда: A, B, a, b .

3. Особенности реакции Дирака позволяют предположить существование нового фундаментального закона сохранения. Следствия из этого закона являются абсолютными (не имеющими исключений) и предельно общими (справедливыми для любых частиц). Это дает возможность достоверно прогнозировать варианты распада нестабильных частиц, независимо от группы (лептоны, барионы ...).

4. Используя несимметричную реакцию, легко восстановить спин, электрический заряд и четность сразу четырех стабильных частиц, а в качестве «опоры» использовать экспериментальные данные, одной из них, Параметры электрона, протона, позитрона и антипротона не случайны и строго заданы фундаментальными свойствами вакуума (basis). Появляется возможность систематизации частиц по группам, на основе комбинаций базисных зарядов.

5. Полю Дираку оставалось сделать небольшой шаг, чтобы доказать существование не одной новой, неизвестной тогда, частицы - позитрона, а двух: позитрона и антипротона, открытого, значительно позднее позитрона [5]. Это привело бы к прорыву сразу в нескольких областях физики и в философии. В гносеологическом плане забытый вариант значительно сильнее. Упущено не просто доказательство существования еще одной частицы (антипротона), а отброшена концепция, позволяющая, в итоге, построить более завершенную и красивую картину Вселенной: ведь все многообразие окружающего нас мира, можно было создать из одной единственной частицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Anderson C.D. The Positive Electron / C.D. Anderson // Phys. Rev. – 1933. – Vol. 43. – P.491-498.
2. P.A.M. Dirac «A Theory of Electron and Protons», Proc.R.Soc.A126360 (1930) link to the volume of the Proceedings of the Royal Society of London containing the article at page 360.
3. Лебедев В.Н. Физические основы философии идеализма/ В.Н. Лебедев, А.С. Прилуцкий. - Симферополь: Изд-во Рубинчук А.Ю., 2019. - 128с., ил.
4. Review of particle physics / M. Tanabashi, K. Hagiwara, K. Hikasa et al. // Physical Review D. - 2018.
5. Observation of Antiprotons / O. Chamberlain, E. Segre, C. Wiegand, T. Ypsilantis // Phys. Rev.-1955.-Vol.100. - P.1-12.

TECHNICAL SCIENCES

REGULATIONS ON FUNCTIONAL PRODUCTS IN DIFFERENT COUNTRIES

Bondar M.

*Assistant of the Department of Food Technology and Microbiology
Faculty of Production and Processing Technology*

livestock and veterinary products

Vinnitsia National Agrarian University

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-16-23](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-16-23)

Abstract

The paper presents a comparison of standards for the manufacture of functional products in the world, provides normative documents for the countries presented in the article. Regulatory principles relating to functional foods in general also apply to functional dairy products. In addition, in the case of probiotic products with laws and regulations regarding the use of yeasts, or intentionally added live microbial cultures used in the food production process, should also be taken into account. Such practices vary considerably from country to country, but in general the human status of probiotics is very unclear, while microbiological feed additives are subject to detailed regulation in the EU.

Keywords: functional food products, bifidobacteria, lactobacilli, plant fillers, biological value. prebiotics, probiotics, bifidobacteria, lactobacilli, fruit and berry enrichments, thickeners, fermented sour milk desserts.

In recent years, there has been a steady increase in the consumption of functional products. Their popularity is due to the variety of taste, composition, consistency, which meets the needs of a wide range of consumers. Ingredients that give products functional properties meet the following requirements: have a positive effect on nutrition and health, are safe in terms of a balanced diet, have accurate physico-chemical parameters, should not reduce the nutritional value of products, taken orally as food, have the appearance ordinary food, be natural [7].

The Ministry of Health of Ukraine notes that the Law "On Food Safety and Quality" regulates the production and circulation of food, including for special functional nutrition.

Functional food product - is a food product that contains as a component of drugs and herbal components that are used to prevent or mitigate the course of human disease [2]. According to some authors, almost 25% of food products in the EU belong to functional foods [6]. Traditional fermented milk products, which include bifidobacteria, which dominate in the normal intestinal microflora of a healthy body, can also be included in functional foods. Bifidobacteria regulate the qualitative and quantitative composition of the normal intestinal microflora, inhibit the growth and prevent the reproduction of pathogenic, putrefactive and gas-forming microflora, restore the damaged structure of the intestinal mucosa. Along with other representatives of the normal intestinal microflora, bifidobacteria are involved in digestion and absorption, synthesis of B vitamins, vitamin K, folic and nicotinic acids, promote the synthesis of essential amino acids, better absorption of vitamin D and calcium salts, which stimulate the activity of immune protective functions of the body [4]. The standard defines a functional food product as a product intended for systematic consumption in the diets of all age groups of a healthy population. It reduces the risk of eating disorders, maintains and improves health due to the presence of physiologically functional foods.

According to the famous German scientist Prof. KO Honickel, the functional product is:

- a food product (not an additive, pill or powder) derived from natural ingredients;
- a product included in a person's daily diet;
- a product that regulates certain processes in the body.

Some scientists consider functional products that are created by man in order to give them certain properties aimed at maintaining health.

The functional mainly include products: enriched (with the addition of vitamins, micronutrients, dietary fiber, etc.);

from which compounds not recommended by doctors (trace elements, glycosides, lactose, etc.) were removed;

in which some substances are removed and replaced by other components.

Traditionally they are divided into:

dietary, aimed at the treatment of food-dependent diseases;

prophylactic purposes (cardiovascular, obesity, etc.);

specialized, aimed at one function (for athletes); enriched (added or substituted micronutrients);

An effective way to normalize the imbalance of the intestinal microflora is the creation of symbiotics (a complex of pro- and prebiotics) and the manufacture of products based on them, which will stimulate the development of its own intestinal microflora and increase the body's defenses [8].

Functional products do not exist as a legal term in either the US or the EU. Nutrition can be considered functional if it is satisfactorily shown to have a beneficial effect on one or more target functions in the body, in addition to adequate nutritional properties, so that it is either related to improving health and well-being and reducing the risk of disease. Functional foods should remain foods and they should demonstrate their effects in amounts that can usually be expected from eating in

the diet: they are not pills or capsules, but part of normal food.

Functional food can be a natural food, to which was added a component, or a food product from which the component was removed by technological or biotechnological method. It is also food.

The nature of one or more components have been changed, or any combination is possible. Functional food can be functional for all members of the population, or for certain groups of the population, which can be determined, for example, by age or by genetic constitution.

In Japan, the Ministry of Health and Welfare introduced in 1991 the concept of foods for specific medical uses or foods that are intended for consumption as part of a regular diet, and to promote the development and maintenance of health by regulating the body's functions, as well as protection against a number of conditions and diseases, including cardiovascular disease, hypertension, diabetes and osteoporosis [1].

Despite a slightly different wording in different definitions, the general principles of functional foods are intended for consumption in normal amounts and have a beneficial effect, unrelated food effects, are common and can also be applied to functional dairy products.

Functional products, similar to dietary supplements, perform the following functions:

compensate for deficiencies of biologically active components in the body;

support the normal functional activity of organs and systems;

reduce the risk of various diseases, create a dietary background;

support the beneficial microflora in the human body and the normal functioning of the gastrointestinal tract.

The EU Food Act defines a functional product as follows: "Functional food is any modified food or food ingredient that may have a beneficial effect on human

health in addition to the traditional nutrients it contains." According to some sources, the European market for functional products in 2003 was estimated at \$ 3.3 billion, of which functional dairy products accounted for 65%, bakery products - 9, various pastes, soft cheeses, jams and other types 23, drinks that have a positive effect on human health (vitaminized and therapeutic for athletes, the elderly, pregnant women, etc.) - 3%. In the United States in 2003, revenue from the sale of functional foods to the population amounted to 44.1 billion dollars.

The main function of food can be considered to strengthen human health. According to the Federal Food and Necessity Act (LMBG, Germany), foods are substances that are mainly consciously and unconsciously consumed by a person in unaltered culinary or processed form to meet his food needs and / or taste habits. Most foods can combine both food and flavor, and some can be purely food or purely flavoring.

Despite the fact that food has always performed the function of providing human nutrition, the concept of "functional foods" has been introduced, which due to the presence of certain additives that have a positive (beneficial) effect on human health, are able to fill the nutrient deficiency [2].

The concept of functional foods appeared in Japan for the popular products there "Tokutci Hohenyo Shokuhin" and meant: foods that, along with nutritional and physiological value, bring therapeutic benefits.

The functionality of the products is quite noticeable since the early 80's, when the European market was introduced foods enriched with vitamins and iodine (multivitamin juices, iodized sausages and confectionery). With the advent of probiotic dairy products (1995) in the minds of people fixed the concept of "functional foods". At the same time, in the industrial sector of beverages, the direction of ZFS has become established, ie the enrichment of fruit juices, refreshing and dairy drinks with vitamins, micronutrients and minerals. Recently, the group of functional foods also includes jams, confectionery, bakery, sausages (Table 1).

Table 1

ACTIONS of additives and groups of products in which they are made

Product group	Additives	Functional action	Food products
ACE group	Vitamin A (β-carotene)	Cell protection, disease prevention	Drinks, jams, confectionery and frozen foods
	Vitamin C	Cell protection, disease prevention	Tea, ice cream, dairy products
	Vitamin E	Cell protection, disease prevention	Soups
ALL-group +	Vitamin B	Improving concentration, activity	Drinks, confectionery
	Vitamin C	Cell protection	Refreshing drinks
	Vitamin E	Cell protection	Refreshing drinks
	Vitamin D	Improves calcium absorption	Refreshing drinks, dairy and confectionery
Probiotics	Probiotic lactic acid bacteria	Positive effect on the intestinal flora, strengthening	Dairy products, cheeses, cereals, sausages, fruit juices, milk drinks
		Improving the immune system	
Prebiotics	Ballast substances, inulin, oligofructose, fiber	Improving the activity of intestinal flora and digestion	Yogurts, cereals, confectionery, fruit juices, dairy drinks
Minerals	Calcium	Protection against osteoporosis	Confectionery, mineral water

	Magnesium	The structure of the muscles that are exposed to the load	Refreshing drinks
	Potassium	Increased activity, protection of nerves	Refreshing drinks
Trace elements	Iron	Hematopoiesis	Refreshing drinks
	Iodine	Improving the thyroid gland	Table salt, confectionery, ready and frozen foods, sausages
	Selenium	Cell protection	
Fatty acids omega-3	DNA = docosahexaenoic acid, EPA = eicosapentaenoic acid, highly unsaturated fatty acids	Protective effect on the cardiovascular system, improving blood circulation properties	Eggs, soft drinks, confectionery, sausages
Secondary plant substances	Lycopene	Protection of cells, anti-cancer effect	Dough products
	Lutein	Cell protection, anti-cancer effect	Refreshing drinks
	Flavonoids, green tea extract	Cell protection, anti-cancer effect	Refreshing drinks, tea, muesli, confectionery products, pastes for sandwiches
	Phytosterols	Positive effect on blood cholesterol	

In Germany, functional products are evaluated differently. Due to the fact that they belong to food products, their production is subject to the law of the LMBG, according to which the advertising of such products on the basis of therapeutic action is prohibited. If

new products are coming into circulation, safety for consumer health must be confirmed. Their positive effect has not been determined either, as this would require testing each individual product for its therapeutic value.

The attitude to functional products in the Scandinavian countries is ambiguous. Finland is considered "Silicon Valley" in terms of functional products; Sweden, Norway and Denmark are cautious in their assessments.

A study conducted by the IDA Center at the Business School in Ophus on the different attitudes towards functional foods to consumers in Denmark, Finland and the United States found that Finnish consumers perceive functional foods better than Danish and American consumers.

Many health promotion companies have been set up in Finland. Among such products are the following [3].

Xylitol is considered to be the first functional food ingredient in Finland that has been scientifically proven to have a health effect. For example, it is used as a sweetener in toothpaste and chewing gum.

The Finnish dairy company Valio was the first to research and launch probiotics.

Benecol is a very valuable ingredient of Finnish origin for the production of functional products. It is added to vegetable margarine because it lowers cholesterol.

Among other products, Pan Salt - has a beneficial effect on blood pressure, Multi-Bene - is suitable for lowering blood pressure and inhibits the development of some forms of cancer, used in dairy products for people who are lactose intolerant. Therefore, Finland is

considered in all respects a world leader in the development and sale of functional foods.

In other Scandinavian countries, labels have limited use of information on the effects of relevant additives on human health.

In Sweden, there is a "Center for Improvement and Innovation in Functional Products". The country is also working to establish a National Center for Clinical Research on Food for Their Health Impacts, and the Swiss Nutrition Fund is developing a program to monitor "specific information" about the health effects of products supplied by functional food manufacturers.

In Norway, consumers know very little about functional foods, and Danish consumers are more wary of them.

Provisions on functional foods should specifically focus on safety, efficacy and claims related to the proposed benefits. While the general principle that all foods should be safe applies to naturally functional foods, specific safety aspects associated with a particular functional component or modification may need to be addressed. The benefits must be clearly demonstrated and must be communicated to consumers in such a way that claims do not blur the distinction between food and medicine - a difference that is widely considered necessary by law enforcement officials. The following examples of chapters implementing these general principles within different legal and regulatory traditions are outlined.

Functional foods can be divided into the following groups:

- Products enriched with the appropriate content of macro- and micronutrients;
- Dietary and medical direction - aimed at eliminating food-related human diseases;
- Therapeutic and prophylactic purposes - aimed at the prevention of common diseases;

—Specialized - narrowly focused on the relevant functions of the body (radioprotective, detoxifying, immunomodulatory and other actions or nutrition in extreme conditions);

—Baby and gerontological nutrition.

Functional products are quite common in many countries around the world. In some European countries, government subsidies are provided for the enrichment of food with vitamins and micronutrients. In Japan, the active study of pro- and prebiotics began in the 80's. Now this country ranks first in life expectancy, which experts associate with the use of probiotic and prebiotic products. The market for functional products in Japan reached about 6.8 billion dollars. USA.

Consumption of functional products of mass consumption, including those enriched with essential mi-

cronutrients, is considered to be one of the most effective and economically justified ways to correct the existing deficiency of essential substances. The problem of micronutrient deficiency can be solved by developing and including in the diet of functional products, including those enriched with essential nutrients and dietary supplements. It is important to carry out a comprehensive commodity assessment of foods enriched with micronutrients.

Japan Researchers distinguish three main groups of properties of functional products:

—High nutritional value;

— Pleasant organoleptic properties;

—Positive functional action.

Information on functional products that are developed and used in Japan are presented in table. 2.

Table 2

Functional foods in Japan	
FOSHU products	Functional ingredient
Improve bowel function and prevent, diseases of the gastrointestinal tract	Oligosaccharides, fiber. Lactic acid bacteria
Lower cholesterol	Soy proteins. Chitosan
Reduce the content of neutral fats	Diacylglycine
Hypoglycemic	Dextrins, wheat albumins
Improve the absorption of minerals	Phosphopeptides, oligosaccharides

As noted above, functional US foods are not recognized as special, but belong to the federal food. Other relevant legislation includes nutrition, labeling systems and dietary supplements, which are mainly certain contraindications that may be attached to foods. The Food and Drug Administration plays a key role in assessing the evidence for health claims, although other US government bodies or the National Academy of Sciences may also provide authoritative conclusions about the health effects of food [4].

Japan is probably the only country where there is a formalized procedure for approving functional foods. The 1991 FOSHU system was revised in 2001 by MHLW by introducing a new category: "Food for Health", which is divided into two subcategories: namely, food with nutritional functions. Until 1991, only ordinary foods were not eligible for status FOSHU, but subsequently dietary supplements (in the form of tablets and capsules) were also included in the system (it should be noted that they are not functional products according to the European definition of FUFOSSE.) In 2005, the FOSHU category was also divided into three subsystems: , standardized by FOSHU and Qualified FOSHU.

In order to obtain FOSHU status, the applicant must identify the main functional ingredient (s), determine the mechanism of action (standardized FOSHU), and specify how the product will help to improve the diet. Product safety can be demonstrated in a variety of ways, based on a history of safe use or toxicological studies. The effectiveness of the product must be demonstrated through clinical trials. Standardized FOSHU products require a statistical significance of P-value <0.05 compared to control in a clinical trial for effect (s) to demonstrate. In qualified FOSHU, the mechanism of action of the functional component may be unknown, and the P-value for statistical significance

may be <0.1. If the mechanism of action is known, non-randomized controlled clinical trials are also acceptable for qualified FOSHU status.

There is no specific legislation in the EU on functional foods other than the Common Food Law 178/2002 EC. This provision sets out the general principles and requirements of food law, including food safety, and establishes the European Food Safety Authority (EFSA). Regarding aspects of safety and efficacy of functional foods (and feeds), specific EU rules and directives on novel foods, genetically modified foods and feeds, and feed additives are relevant [5].

New food regulation

The Novel Food Regulation (EC 258/97) defines foodstuffs or food ingredients that were not consumed significantly in the EU until 1997 as a novel and are assessed for safety before they can be placed on the market. Genetically modified or genetically modified foods have subsequently been removed from the scope of Novel food regulation and subject to certain rules on genetically modified foods and feeds.

According to the ordinance, the new food should not pose a danger or mislead the consumer or be nutritionally different from the usual analogue that it is going to replace that there may be a shortage of food. These aspects are taken into account when evaluating new foods destined for EU markets.

The evaluation procedure starts in the Member State where the applicant first wants to introduce a new food product. The application is sent to the competent authority of the country that carries out the initial evaluation of the product within 90 days. This assessment, together with the details of the application, shall be communicated to the Commission and to the other Member States. Member States have 60 days for a question, comment or object. Disagreements are discussed in the Standing Committee on the Food Chain

and Animal Health (PCCC), which represents the Member States and decides by a qualified majority. In addition, the scientific opinion of the European Food Safety Authority (EFSA) is regularly required.

In case the SCRC cannot make a decision, the application is submitted to the Council of Ministers. If the Council of Ministers is unable to act or does not obtain a qualified majority on the matter within three months, the final decision shall be moved to the Commission.

Although a functional food is not necessarily a new food, several functional products (mostly foods, including dairy products containing cholesterol-lowering phytosterols or -stanols) have been approved according to the procedures outlined in the new food regulations.

Regulation on genetically modified food and feed Regulation 1829/2003 of the EU on genetically modified food and feed sets out procedures for dealing with genetically modified (GM) products.

Again, the applicant shall submit an application to the competent authority of the Member State in which the product was originally intended to enter the market. The competent authority shall send the application and supporting data to EFSA within 14 days, which will also inform the Commission and the other Member States. EFSA is expected to formulate an opinion within six months and submit it to the applicant, the Commission and the Member States. The final decision shall be made in accordance with the procedure laid down in the preceding paragraph.

To date, no GM-functional foods have been submitted for evaluation, although the possibility of this, albeit with this in mind, consumers' views on genetically modified foods in the EU certainly exist.

Regulations on feed additives

Although there are no specific rules at EU level for functional foods, the situation is quite different with microbiological feed additives, which in most cases can also be classified as animal probiotics. Since many species of microorganisms, as well as strains used in animal nutrition, also occur in conventional and functional foods, the feed provision may also have some bearing on functional foods, in particular in the case of possible harmonization of legislation on microorganisms in the food chain. These aspects have recently been considered and discussed by Wessels et al., Von Wright and Anadon et al.

Appropriate regulation of the definition of the authorization procedure for feed additives 1831/2003 EU on additives for use in animal nutrition. The applicant submits an application to the commission, which will inform the Member States and send the material to EFSA. EFSA will also receive the relevant information specified in Article 7 of the Regulation directly from the applicant at the time of application. EFSA will give its opinion within six months of receipt of the valid application and its intermediary to the Commission, the Member States and the applicant. The Commission shall develop a draft decision within three months of receiving the opinion. This draft decision is subject to a Committee procedure similar to that used with new products or genetically modified foods.

Specific requirements for the approval of microbiological feed additives are defined in the opinion of the former Scientific Committee on Animal Nutrition (SCAN). Opinion Scan 2001 "Guidelines for the Evaluation of Additives, Part II: Enzymes and Microorganisms are still largely in place, although new guidelines are currently being developed.

In accordance with the basic principles, the effectiveness of the additive must be demonstrated in at least three field tests by assessing the relevant zootechnical parameters. Safety requirements for microorganisms are quite strict, requiring:

- Tolerance studies in target species using, if possible, at least ten times the overdose of the supplement and delayed from one month (young, fast-growing animals) to three months according to the target animal category.

Operator safety studies, including eye and skin irritation and possibly also increased skin sensitivity. In general, all microbiological additives are considered as potential respiratory sensitizers and protective measures are recommended.

- genotoxicity studies (bacterial reverse mutation test and a wide selection of mammalian in vitro clastogenic test tubes) and a 90-day rodent feeding study. These studies are designed to protect the interests of consumers in order to exclude the possibility of unknown or undetected harmful microbial metabolites in the feed, which could create a consumer risk if it accumulates in products of animal origin.

In addition to these general requirements, the Scanner has published separate opinions addressing the specific problems associated with *Bacillus* bacteria species used as probiotics in animals, as well as the risk of transmissible antibiotic resistance genes in microorganisms used as feed additives.

Safety of *Bacillus* Bacteria in Animal Nutrition, 2000 deals with the risk of toxigenic *Bacillus* species entering the food chain. *Bacillus* species intended as feed additives should be tested for the production of enterotoxins or emetic toxin. The procedure includes the exact taxonomic characteristics of the strain, PCR tests for known enterotoxin genes and cytotoxicity for the final exclusion of enterotoxin or emetic toxin.

SCAN's views on the presence of antibiotic-resistant transmissible genes: "Criteria for the Evaluation of Antibiotic-Resistant Microorganisms" 2001 and 2002 were subsequently updated with the document "Prisoners of the FEEDAP Group of Experts or the veterinary value of EFSA. In these views, some control points for MIC values for 13 clinically important antibiotics are presented. The genetic background of resistances exceeding these breakpoints must be clarified and confirmed to be internal, physiological or mutational, but not transmitted, prior to authorization. This requirement has apparently led to similar problems on antibiotic resistances in starters as well as probiotics used in human food. There is currently a European Sixth Framework Research Program for the Evaluation and Critical Assessment of Resistance to Antibiotic Transmission in the Food Chain (ACE-ART), which covers these issues.

Food claims have received considerable attention from lawmakers. One of the central principles was that a clear distinction between food and medicine should be maintained. This principle is quite convincingly formulated in Directive 2000/13 / EC, which categorically prohibits claims to "attribute to any food the property of preventing or treating human disease or refer to such properties. This principle makes the marketing of functional foods quite difficult, as it prevents the communication to the general public, even from a scientific point of view, of reliable medical information that contributes to the effects of functional foods or food ingredients.

Claims that are generally allowed to varying degrees are nutrition requirements and functional requirements. The functional requirement usually consists of two parts, one of which states the presence or concentration of a particular ingredient in the product, and the other its physiological role. Particularly relevant for functional foods are functional requirements, which relate to the special beneficial effects of the food component over the diet, as well as reducing the risk of disease. The latter suggest that the food component reduces the main risk factor in the development of human diseases.

Relevant laws in the United States on nutrition, denoting both the Education and Dietary Supplements, Health and Education Act. Allowed health claims or health-related claims include nutrient claims content, structure and functional requirements (functional requirements), dietary requirements guide, qualified health requirements transport relationships between components in diet and developmental risk diseases (approved by the FDA and supported by the weight of reliable available scientific data) and health requirements confirm the relationship between the components in the diet and the risk of disease or health (approved by the FDA and supported by a significant scientific agreement). The Significant Scientific Agreement (SSA) is a standard largely determined by the FDA. So far, 12 RSU on the relationship between the dietary component and health disease exist, namely:

1. calcium and osteoporosis
2. dietary lipids and cancer
3. sodium and hypertension
4. Saturated fats and cholesterol and the risk of coronary heart disease
5. fiber containing cereals, fruits and vegetables and cancer
6. Fruits, vegetables and cereals that contain fiber, especially soluble fiber, and the risk of coronary heart disease
7. fruits and vegetables and cancer
8. folic acid and neural tube defects
9. Carbohydrate sweeteners and tooth decay
10. soluble fiber from certain foods and the risk of coronary heart disease
11. soy protein and the risk of coronary heart disease
12. plant sterol / stanol esters and the risk of coronary heart disease

Qualified health claims have been introduced because the burden of proof to obtain an SSA level is considered quite difficult to achieve. Of qualified medical requirements, the relationship between the food component and the disease should not be as strong as to achieve SSA. Therefore, FDA operators that can be used as claims are also conservatively and carefully worded. As an example, the FDA has formulated a requirement for green tea and cancer:

Based on a FDA review of whole-body strength of publicly available scientific evidence for the requirement for green tea and a reduced risk of breast cancer, the FDA ranks this evidence as the lowest level for qualified health requirements. For the reasons outlined above, the FDA concludes that it is very unlikely that green tea reduces the risk of breast cancer.

In Japan, certain health requirements are allowed for FOSHU products. For example, functional components such as oligonucleotides, lactobacilli and bifidobacteria, Psyllium husks, digestible dextrin, wheat bran, low molecular weight sodium alginate and partially hydrolyzed guar gum may be associated with requirements such as: In addition, requirements to reduce the risk of disease are allowed for FOSHU products rich in calcium or folic acid.

Nutritional function claims are permitted for FNFC foods containing permitted vitamins and minerals. Labels should clearly indicate the recommended dosage and warn that excessive use of the product does not cure the disease or improve health.

In the EU, a proposal for regulation in the field of nutrition and health claims was in preparation, and was adopted on 20 December 2006 (Regulation 1924/2006 / EC). It entered into force on 1 July 2007. establishes the principle of pre-marketing authorization, especially with risk lawsuits related to the development and health of children. In these cases, applications submitted through national competent authorities shall be evaluated by EFSA and approved using the Standing Committee procedure.

Profits have been defined as "mono- or mixed cultures of living micro-organisms which, in relation to humans or animals, have a beneficial effect on the host organism by improving the properties of the microflora. According to a later definition in the report of the FAO / WHO working group to develop guidelines for the evaluation of probiotics in food: Probiotics are living microorganisms that, when administered in sufficient quantities, are beneficial to health [10].

As viable microorganisms deliberately entering the food chain they are reminiscent of many traditional snack foods that have been used in a variety of foods since ancient times. The use of starters is an age-old practice, and no special attention has been paid to their safety aspects in human food. Thus, they received relatively little attention from lawmakers. Therefore, there is little experience in experimentally evaluating the safety of food microorganisms, probiotics or starters. As noted on pages 268-70, the situation is very different from micro-organisms intended as feed additives in the EU, which require detailed case studies on safety. Even with animal profits, however, much of the formal safety

testing of the device (eg, genotoxicity tests) is not often required in practice due to methodological difficulties.

Possible income provisions, therefore, also have implications for the status of conventional starters and conversely, in the case of harmonization of case law on microorganisms intentionally added to the food chain is done. In the following sections of this and there are situations concerning the regulatory status of starters, profits and other food microorganisms are briefly discussed.

Existing yeasts are generally classified as food ingredients, processing aids or ingredients (Feord, 2002). In Europe currently only Denmark and France have an official notification or system approval for new strains intended for use in food. French recommendations based on the decision tree approach also recommend toxicological studies (including animal studies) if there is a need to ensure no risk [9].

While the regulatory framework for food microorganisms is not well defined in the EU, in the US the microorganism used in food can be classified either as an additive, in which case it must be approved by the FDA, or it can be considered generally safe (GRAS). The product may have GRAS status or have a history of safe use in food dating before it is released on January 2, 1958 or it has been declared safe by qualified professionals under the intended use. The responsibility for providing expert opinions on the safety of the substance or microorganism lies solely with the applicant; The FDA will only either accept or reject them. GRAS status is also usually applied only to the special use of the microorganism (ie bifidobacteria Lactis BB12 and thermophilic streptococcus in infant formula).

When SCAN principles were formulated for the evaluation of microorganisms used as feed additives, no exceptions were made for species and strains that have a history of human use. It was soon recognized that this led to an abnormal situation where the strain was exposed to a much stricter safety assessment if it was intended as a feed additive than if it had been used as a food starter or human probiotic. The large number of species and strains that are already used in food production further makes their safety strain evaluation by deformation virtually impossible. Therefore, a paper outlining the position "Safety assessment and regulatory aspects of micro-organisms in feed and food applications" was published in SCAN in 2002. This paper suggested that specific microorganisms with a history of safe use or otherwise found This list will be based on the "Qualified Presumption of Safety (QUF)" - a presumption defined as a belief or assumption based on reasonable evidence and qualified to address certain restrictions on application'. The basic idea is that for a microorganism and having the status of QPs, safety assessments should focus only on those aspects that are relevant to the organism (eg, the possible presence of markers of antibiotic resistance) and not on the global strain safety assessment.

The QPS concept was further developed in 2003 with the participation of members from several EU Scientific Committees (SCAN, Scientific Committee on Food, Scientific Committee on Plants), which prepared

a working paper on a common approach to safety assessment of microorganisms used in food and feed / food production ". This document was the subject of public consultation [6].

Following the establishment of the EFSA Scientific Colloquium on the subject, it was organized in Brussels in late 2004. The CPF Concept was generally seen as a good way to introduce useful elements of the GRAS system without compromising safety aspects. Therefore, EFSA has established a working group to provide a proposal for a list of microorganisms that can be considered for CPT. This work is currently under development.

Conclusions and future trends

The regulatory aspects that apply to functional dairy products are pretty much the same as functional foods in general. Functional products, with the exception of Japan, are not officially recognized in food law as a separate legal entity, and therefore provisions on critical aspects, safety and efficacy are largely absent. It can be assumed that this situation will change and formal criteria will be established for addressing functional foods at both the national and international levels.

The question of what permitted medical requirements are, of course, important both in terms of product development and the marketing of functional foods. Again, perhaps Japan currently has the most consistent policy on health claims that can be accepted. In the US and especially in the EU, health requirements are still under development. While the distinction between food and medicine should be free, a more relaxed policy of enhanced function requirements and reduced disease risk will encourage the further development of functional foods.

Specific issues on probiotic dairy products and safety assessment of probiotic strains are related to the development of regulations concerning the general use of microorganisms in food, whether conventional starters or profits. The GRA system and ultimately the European QPS approach would allow the use of traditional safe starters and profits without much safety assessment focusing on limited resources where they are needed, namely situations where a completely new microorganism is intentionally introduced into the food chain.

REFERENCES:

1. Artyukhova SV Zaika NA Sour milk dessert for functional nutrition. Dairy industry. № 6. 2004. S. 56-57.
2. Law of Ukraine "On Food Safety and Quality" Information of the Verkhovna Rada. 2005. № 50.
3. Zobkova ZS Production of whole milk products using proteins and fats of vegetable and animal origin. Moscow, 1983. 40 p.
4. Krasnikova SL, Salakhova VV, Sharobay IV Bifidobacteria and their use in the dairy industry. Moscow, 1991. 32 p.
5. Muslimanova MM Combined dairy and vegetable products. Dairy industry. 2005. № 5. S. 72-73.

6. Polyansky KK, Glagoleva KE, Ryahovsky YV Dietary fiber in dairy products. Dairy industry. 2001. № 6. pp. 41–45.
7. Sour cream KI Pharmaconutriciology as a scientifically sound direction of preventive use of biologically active additives. Pharmacy. magazine. 2006. № 6, pp. 34–37.
8. Bondar MM, Vlasenko VV, Solomon AM Semko TV Functional foods with fillers. All-Ukrainian scientific and technical journal "Technology, energy, transport of agro-industrial complex", Vinnytsia, 2016. Issue 3 (95). Pp. 106-109.
9. Bondar M., Solomon A., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour milk - deserts with bifidogenic properties. East - European Journal of Advanced Technology 1/11 (97) 2019. P. 6-16.
10. Bondar M. The use of probiotics and prebiotics in dairy drinks. Scientific thought. 2020 №42. Vol.1. Pp. 14-23.

EXPERIMENTAL STUDY OF VIBRATION ACCELERATIONS IN AXIAL DIRECTION ON MODERNIZED TRAVEL WHEELS

Slepuzhnikov E.

Candidate of technical sciences,

National University of Civil Defence of Ukraine

Kharkiv, Ukraine

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-23-31](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-23-31)

Abstract

The article discusses experimental studies of axial vibration accelerations that occur in the axle of the traveling wheels when the cargo carriage of the overhead crane moves. To compare the results of experimental studies, double-ribbed running wheels with a cylindrical rim were selected. These wheels are used on almost all overhead cranes. Also, wheels of a new modernized design were manufactured for experimental research.

Keywords: traveling wheel, vibration acceleration, modernized wheel, overhead crane.

The most common hoisting machines in the manufacturing process are overhead cranes. Ensuring their reliable and trouble-free operation at the present time is a very urgent task [1, 2].

The durability of an overhead crane depends on the durability of its metal structure, which perceives significant variable loads [3, 4].

The operating cycles of an overhead crane cause rapidly changing load processes not only in time, but also in magnitude [5]. This requires a fairly accurate determination of all force factors that arise during the operation of an overhead crane, both static and dynamic [6].

The main loads arising in the metal structure of an overhead crane appear during the lifting and lowering of the load and the operation of the mechanisms for the movement of the freight carriage and the bridge [7, 8].

Many works have been devoted to assessing the influence of parameters of movement mechanisms on dynamic loads in metal structures [9, 10].

We proposed a new design of a traveling crane wheel with an elastic insert [11, 12], which made it possible to significantly reduce the dynamic loads during the operation of the movement mechanism [13].

The dynamic model of an overhead crane is considered in [14]. The authors determined the linear oscillations of the model. There is also a description of the vibration of the load and the trolley during the movement of the crane. The friction forces in the system are estimated. An assessment is given of the influence of the load shift during the action of the resistance forces when the crane is moving. But the work does not consider the dynamic loads in the metal structure of the crane during movement.

The possibility of modernizing the mechanism of movement of the cargo carriage of an overhead crane by replacing a three-stage vertical cylindrical gearbox with a two-stage and separately removed gear transmission is considered in [15]. In this case, the running wheel is mounted on the shaft of the bogie wheelset. The authors argue that such a block diagram will reduce energy losses and increase reliability. But at the same time, it was not investigated how much the dynamic loads decrease.

This gives grounds to assert that it is advisable to conduct a study to improve the operational reliability and durability of the running wheel through the use of elastic inserts.

The aim of the study is to substantiate the feasibility of modernizing the design of the running wheel on the basis of vibration signs arising in the running wheel.

To achieve the goal, the following tasks were set:

- conduct an experimental study of the formation of vibration accelerations in the axial direction in wheels of standard design;

- conduct an experimental study of the formation of vibration accelerations in the axial direction in the wheels of the modernized design.

To measure vibration accelerations arising during testing of the bridge crane trolley, the «Ultra-B-I» complex. The software included in the measuring complex allows real-time plotting of vibration accelerations versus time, as well as determining the spectral composition of the signal.

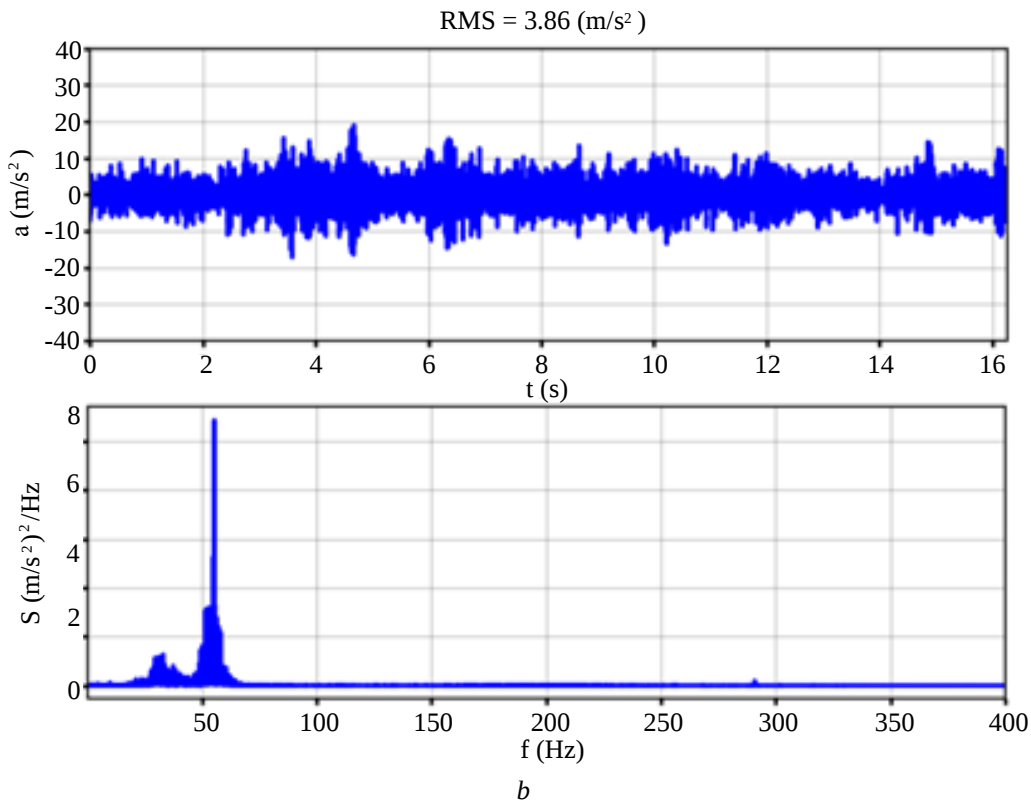
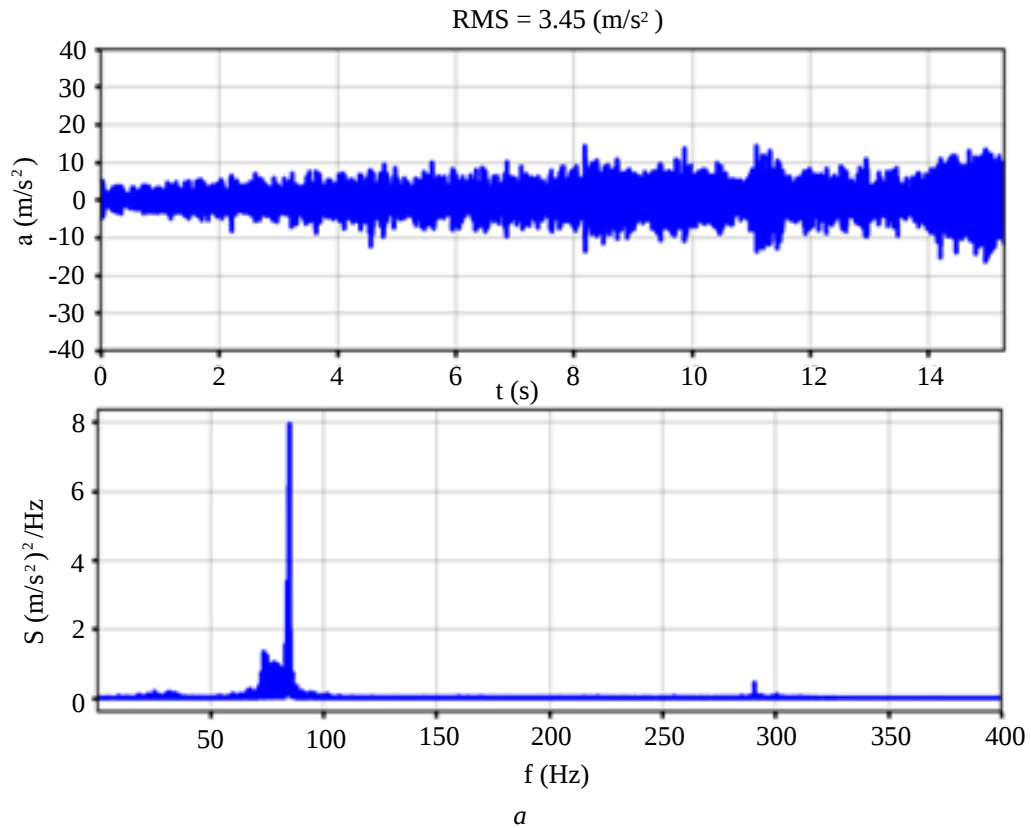
The research was carried out on an operating overhead crane. The vibration measuring complex was located directly on the bridge crane. The sensors were installed at the control points of the crane trolley. With the help of wires placed on the crane beam, they were

connected to an analog-to-digital converter. This made it possible to exercise direct control over the operating modes of the crane.

The study of the vibration state was carried out on the axis of the standard running wheel and on the axis

of the modernized running wheel of the cargo carriage of the overhead crane.

Based on the results of experimental studies, we will generalize the results of vibration accelerations in the axial direction on the modernized (with an elastic, rubber insert) and standard driven wheels (Fig. 1–3).



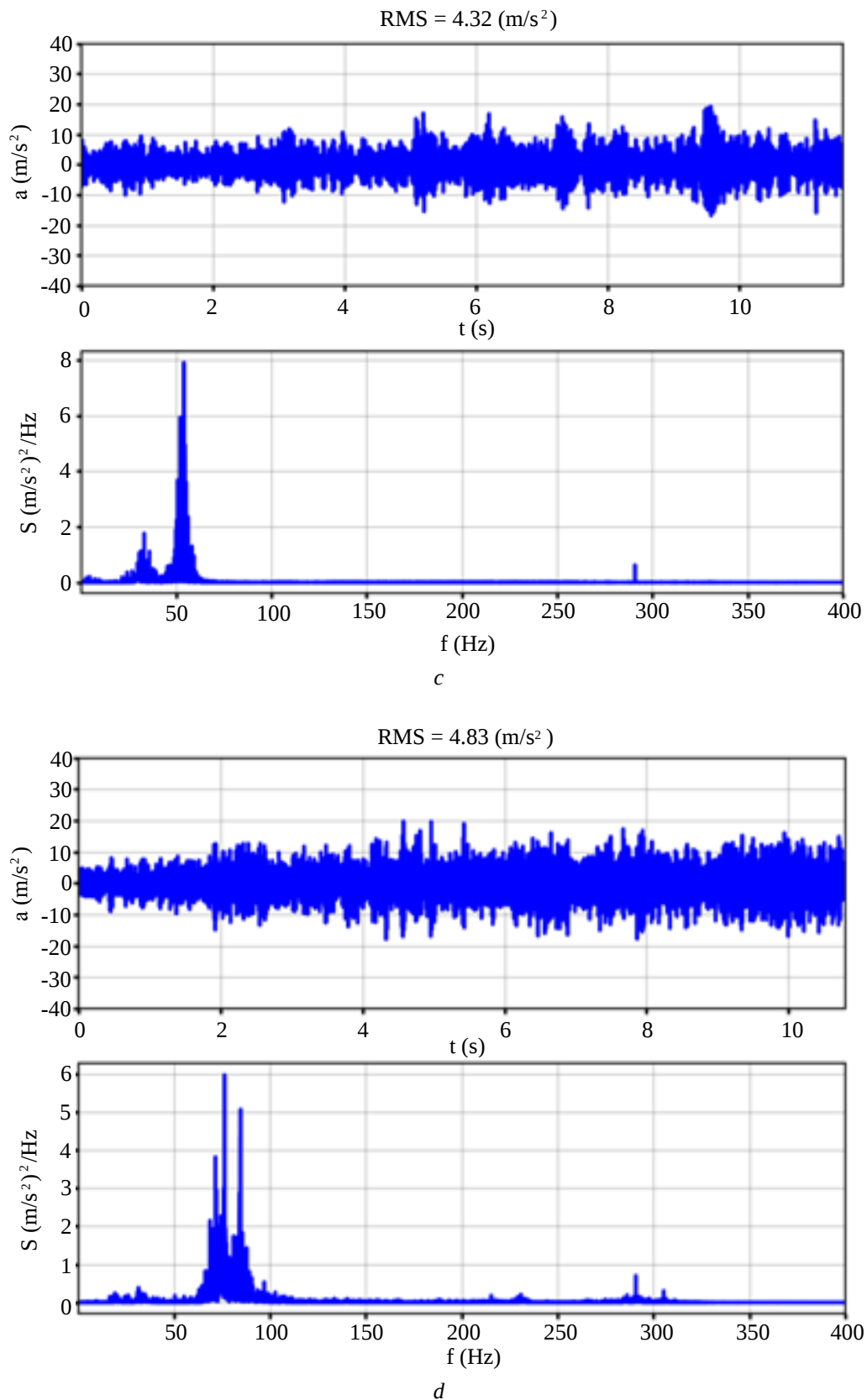
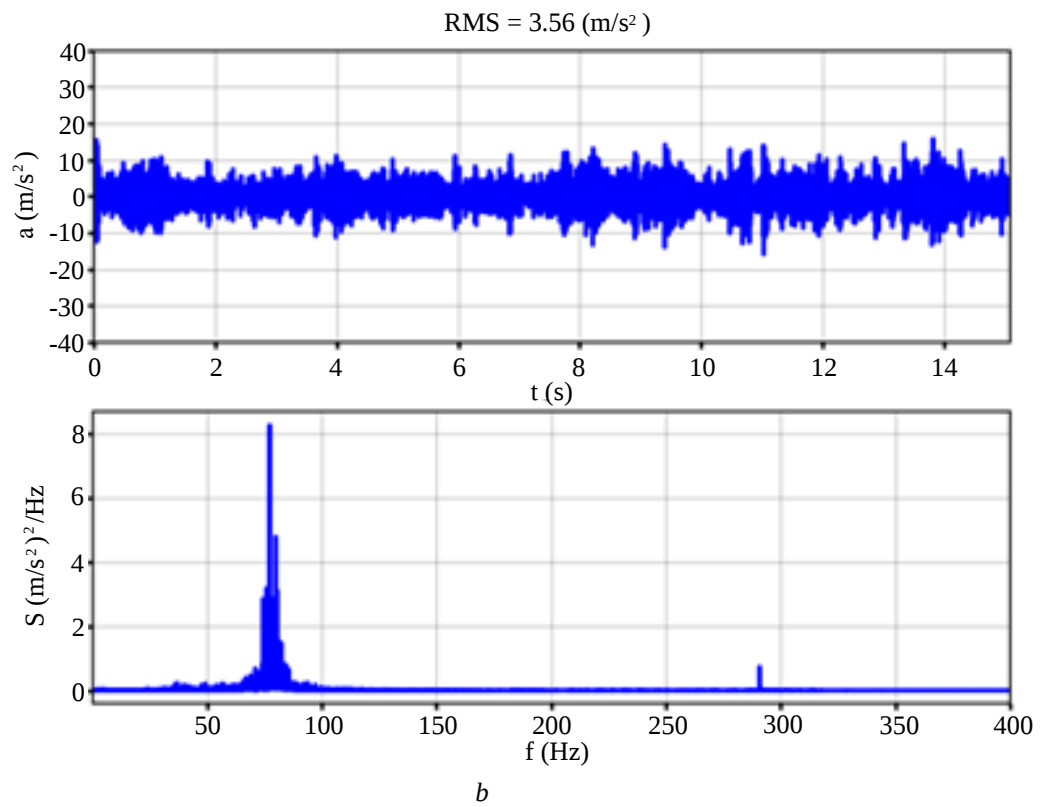
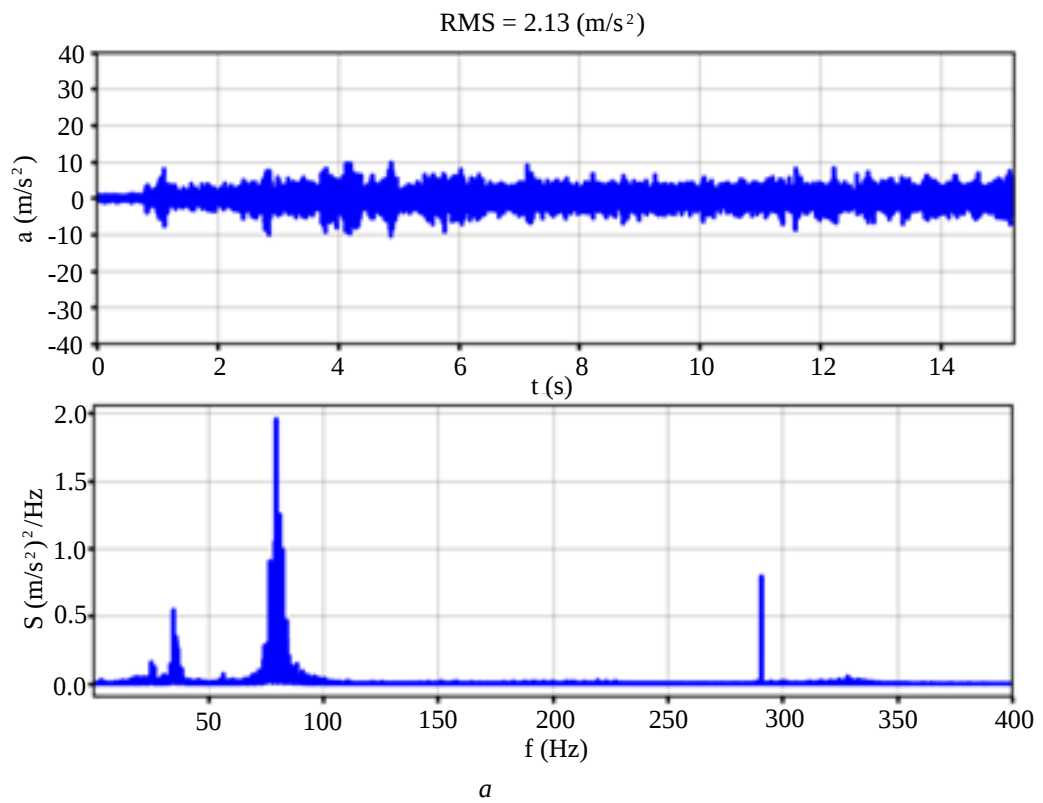


Fig. 1. Vibration acceleration in the axial direction on wheels during idling of the bogie at the first a, b and second c, d travel speeds; a, c - modernized wheel; b, d - standard wheel



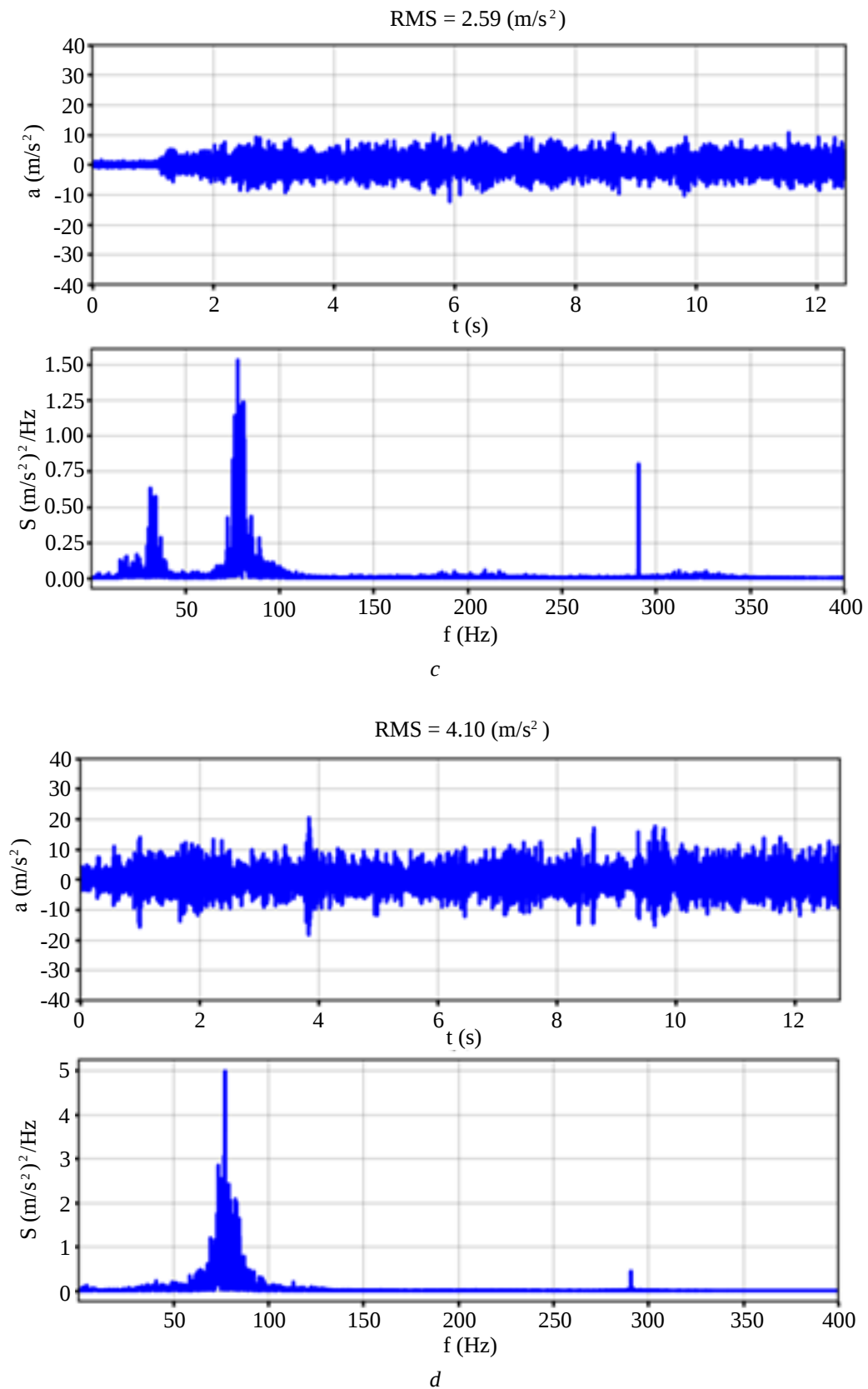
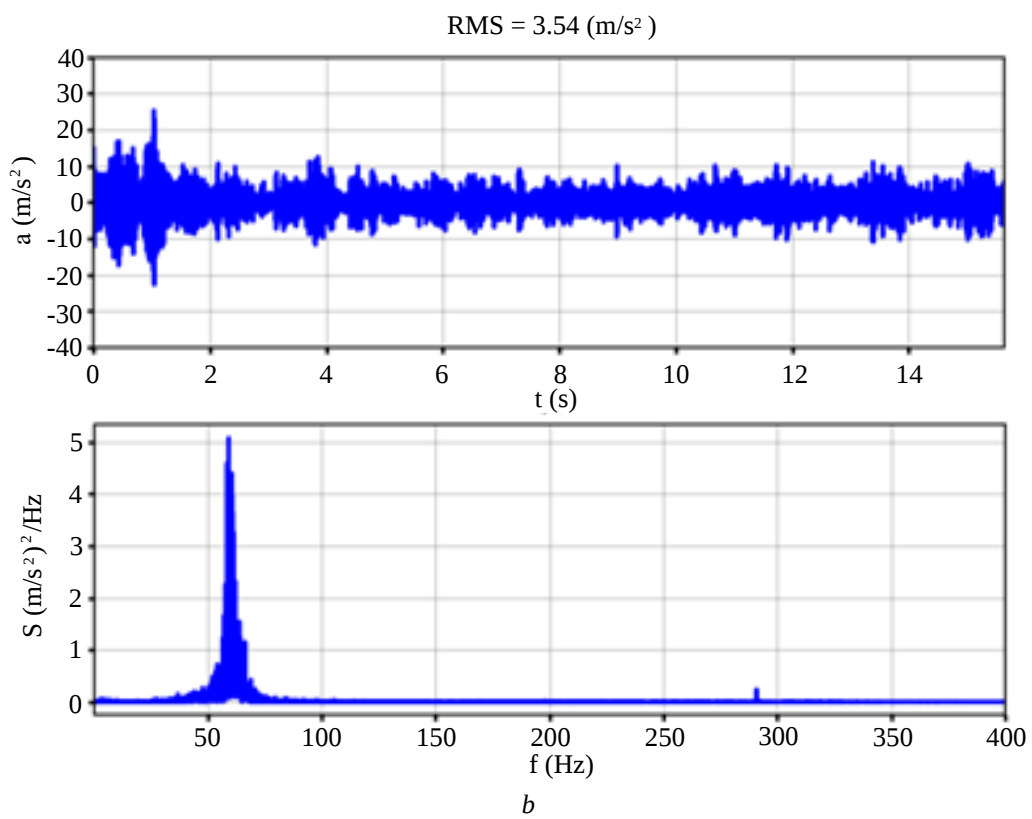
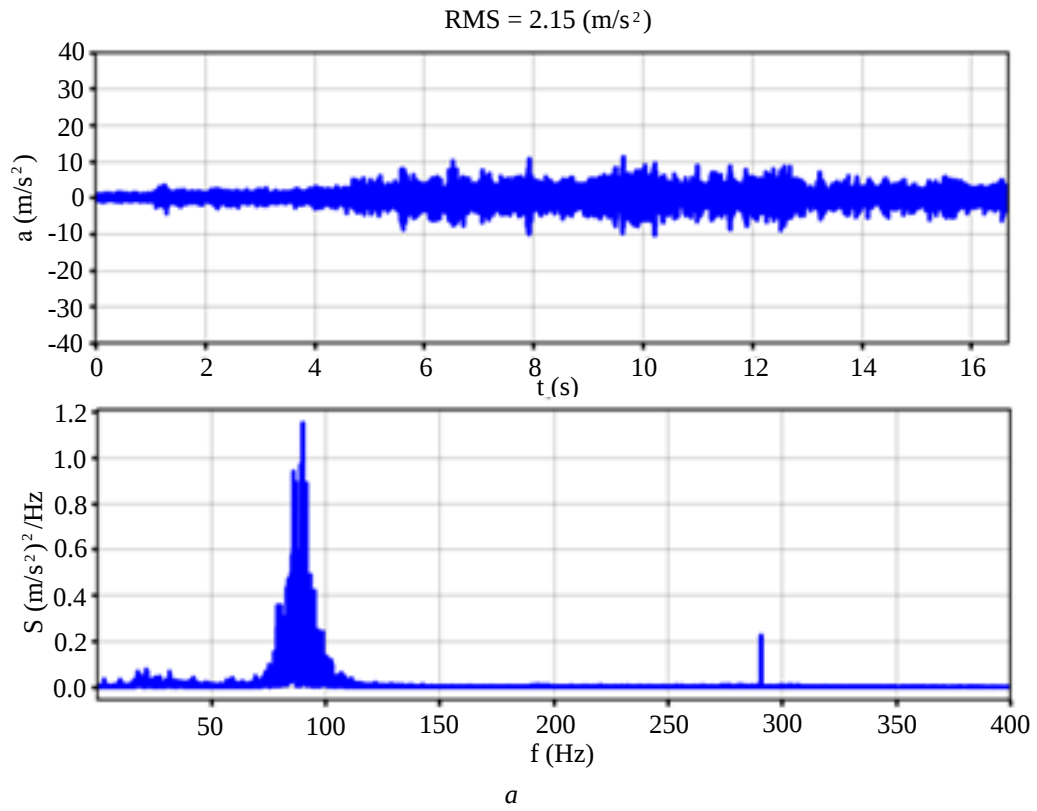


Fig. 2. Vibration acceleration in axial direction on wheels when transporting a cargo of 0.5 tons at the first a, b and second c, d speeds; a, c - modernized wheel; b, d - standard wheel



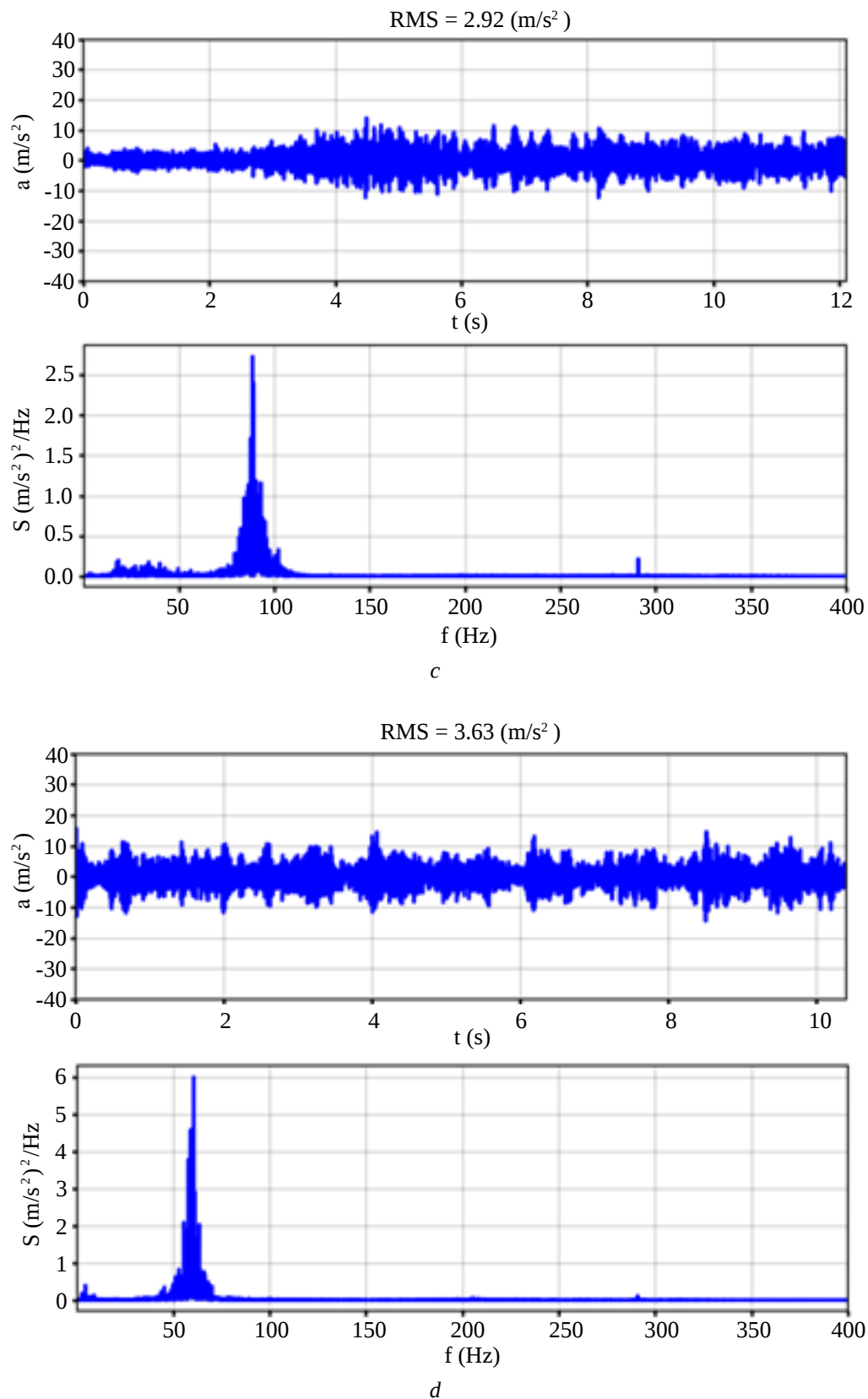


Fig. 3. Vibration acceleration in axial direction on wheels when transporting a cargo 2 tons for the first a, b and second c, d speeds; a, c - modernized wheel; b, d - standard wheel

According to the data obtained from experimental studies, we will make histograms of vibration acceleration in the axial direction on the modernized (with an

elastic rubber insert) and standard driven wheels of the overhead crane truck trolley at the first speed (Fig. 4).

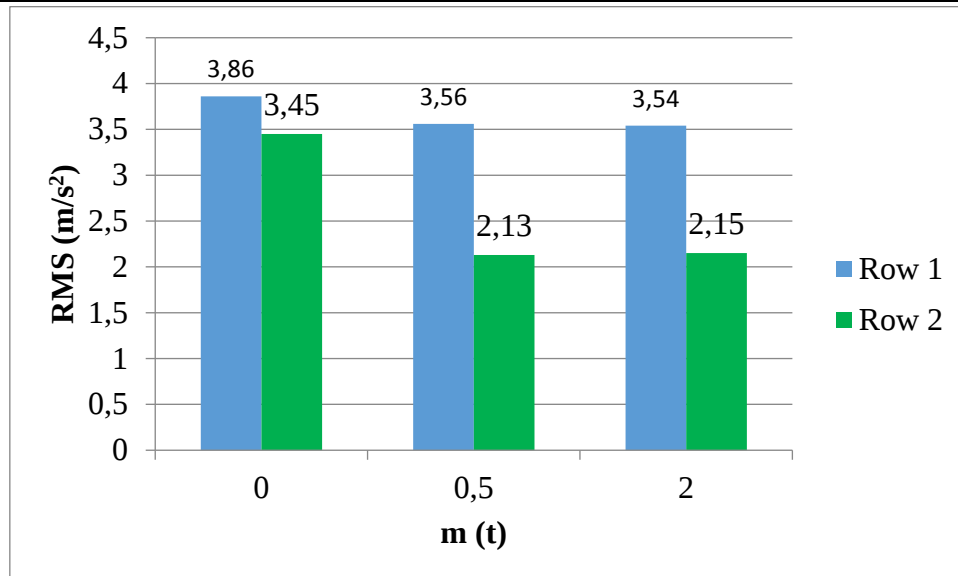


Fig. 4. Histogram of vibration accelerations in the axial direction on the driven wheels of an overhead crane truck at the first speed, Row 1 – standard wheel, Row 2 – modernized wheel

Based on the results of vibration accelerations in the axial direction on the modernized (with elastic, rubber insert) and standard driven wheels, we will calculate the percentage of axial vibrations from the modernization of the wheels at the first speed of the overhead crane truck, table 1.

late the percentage of axial vibrations from the modernization of the wheels at the first speed of the overhead crane truck, table 1.

Table 1 - Axial vibration percentages from upgrading wheels at first speed

Options	Value		
Mass (tons)	0,0	0,5	2,0
RMS standard wheel (m/s ²)	3,86	3,56	3,54
RMS modernized wheel (m/s ²)	3,45	2,13	2,15
Ratio (%)	10,62	40,17	39,27

According to the data obtained from experimental studies, we will make a histogram of vibration accelerations in the axial direction on the modernized (with an

elastic, rubber insert) and standard driven wheels of the cargo trolley of an overhead crane at a second speed (Fig. 5).

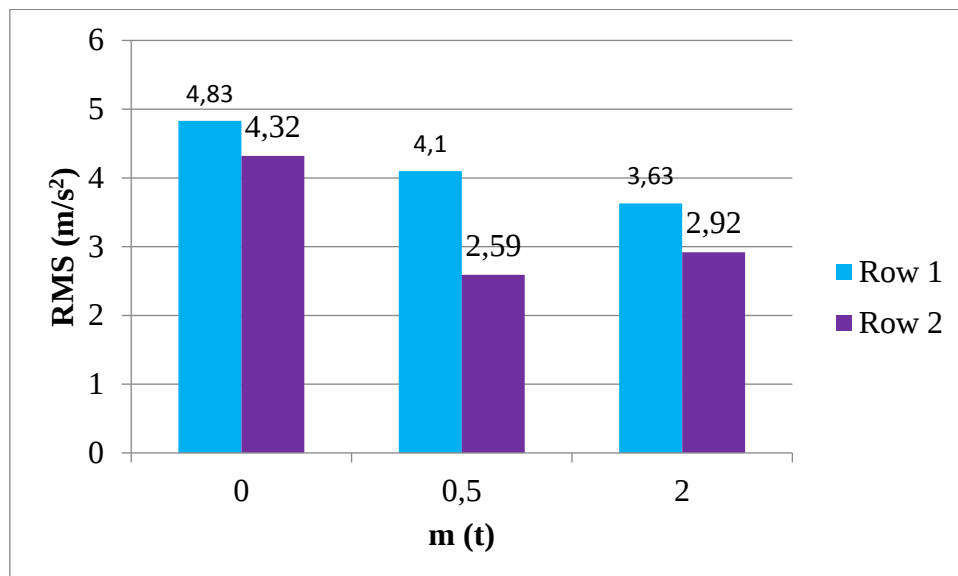


Fig. 5. Histogram of vibration accelerations in the axial direction on the driven wheels of an overhead crane truck at the second speed, Row 1 – standard wheel, Row 2 – modernized wheel

Based on the results of vibration accelerations in the axial direction on the modernized (with an elastic, rubber insert) and standard driven wheels, we will calculate the percentage of axial vibrations from the modernization of the wheels at the second speed of the cargo carriage of the overhead crane, table 2.

Table 2 - Axial vibration percentages from modernizing wheels at second speed

Options	Value		
Mass (tons)	0,0	0,5	2,0
RMS standard wheel (m/s ²)	4,83	4,10	3,63
RMS modernized wheel (m/s ²)	4,32	2,59	2,92
Ratio (%)	10,56	36,83	19,56

Conclusions. The ratio of axial vibrations from the modernization of the wheels during the movement of the freight carriage at the first speed of movement is: at idle speed of the freight carriage - 10.62 %; when transporting a cargo of 0.5 tons - 40.17 %; when shipping 2.0 tons - 39.27 %.

The ratio of vertical vibrations from the modernization of the wheels during the movement of the freight carriage at the second speed of movement is: at idle speed of the freight carriage - 10.56%; when transporting 0.5 tons of cargo - 36.83%; when shipping 2.0 tons - 19.56%.

REFERENCES:

- Haniszewski, T. Modeling the dynamics of cargo lifting process by overhead crane for dynamic overload factor estimation. *Journal of vibroengineering*. 2017. Vol. 19, Issue 1. P. 75–86. doi: <https://doi.org/10.21595/jve.2016.17310>
- Castro, J.C., Palafox, E.H., Gómez, L.H., Mendoza, G.S., Grijalba, Y.L., López, P.R. Analysis of the structural girders of a crane for the license renewal of a BWR Nuclear Power Plant. *Procedia Structural Integrity*. 2019. Vol. 17. P. 115–122. doi: <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2019.08.016>
- Yifei, T., Zhihao, G., Xingcheng, Z., Guomin, S., Dongbo, L., Xiangdong, L. Research on welding deformation for box girder of bridge crane based on thermal elasto-plastic theory. *Advances in Mechanical Engineering*. 2018. Vol. 10, №5. P. 1–12. doi: <https://doi.org/10.1177/1687814018775885>
- Spruogis, B., Jakstas, A., Turla, V., Iljin, I., Sesok, N. Dynamic reaction forces of an overhead crane on lifting. *TRANSPORT*. 2011. Vol. 26, №3. P. 279–283. doi: <https://doi.org/10.3846/16484142.2011.622144>
- Qin, Y., Jiang, J., Yang, H. High precision analysis of stress concentration in girder structure of casting crane. *International Journal of Science and Qualitative Analysis*. 2016. Vol. 2, №2. P. 14–18. doi: <https://doi.org/10.11648/j.ijsqa.20160202.11>
- Kutsenko, L., Vanin, V., Shoman, O., Yablonskiy, P., Zapolskiy, L., Hrytsyna, N., Nazarenko, S., Danylenko, V., Sivak, E., Shevchenko, S. Modeling the resonance of a swinging spring based on the synthesis of a motion trajectory of its load. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 3/7, №99. P. 53–64. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.168909>
- Kutsenko, L., Semkiv, O., Kalynovskiy, A., Zapolskiy, L., Shoman, O., Virchenko, G., Martynov, V., Zhuravskij, M., Danylenko, V., Ismailova, N. Development of a method for computer simulation of a swinging spring load movement path. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 1, №7–97. P. 60–73. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154191>
- Kutsenko, L., Vanin, V., Shoman, O., Zapolskiy, L., Yablonskiy, P., Vasyliiev, S., Danylenko, V., Sukharkova, E., Rudenko, S., Zhuravskij, M. Synthesis and classification of periodic motion trajectories of the swinging spring load. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 2, №7–98. P. 2–37. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.161769>
- Meng, W., Meng, W., Yang, Z., Qi, X., Cai, J. Reliability analysis-based numerical calculation of metal structure of bridge crane. *Mathematical Problems in Engineering*. 2013. Vol. 2013, №1–5. P. 1–5. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/260976>
- Haniszewski, T. Strength analysis of overhead traveling crane with use of finite element method. *Transport problems*. 2014. Vol. 9, №1. P. 19–26. <https://www.researchgate.net/publication/276235576>
- Фідровська, Н.М., Слепужніков, Є.Д., Чернишенко, О.В. Міцність трьохшарової циліндричної оболонки. *Науковий вісник будівництва*. 2015. Вип. 1, №79. С. 190–193. <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7456>
- Фідровська, Н.М., Слепужніков, Є.Д. Визначення оптимальних параметрів ходових коліс мостових кранів. *Науковий вісник будівництва*. 2012. Вип. 69. С. 215–222. <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7436>
- Fidrovskaya, N., Slepuzhnikov, E., Larin, O., Varchenko, I., Lipovyi, V., Afanasenko, K., Harbuz, S. Increase of operating reliability of the travel wheel using the use of the elastic inserts. *EUREKA: Physics and Engineering*. 2020. Vol. 5, №30. P. 69–79. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001387>
- Raksha, S.V., Anofriev, P.G., Bohomaz, V.M., Kuropiatnyk, O.S. Mathematical and S-models of cargo oscillations during movement of bridge crane. *Naukovyi Visnyk NHU*. 2019. Vol. 2. P. 108–115. doi: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-2/16>. <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/11404/1/Raksha.pdf>
- Артамонов, Д.Н., Петров, А.М. Модернизация механизма передвижения тележки мостового крана. *Молодой исследователь*. 2017. Выпуск 5, №8. С. 12–16. <http://mid-journal.ru/upload/iblock/18e/2artamonov1216.pdf>

DIAGNOSTICS OF FAULTS OF ASYNCHRONOUS AUTONOMOUS GENERATORS WIND-SOLAR POWER PLANTS**Sobol A.,***Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia, associate professor***Andreeva A.***Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia, student***ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ АСИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ АВТОНОМНЫХ ВЕТРО-СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ****Соболь А.Н.,***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия, доцент***Андреева А.А.***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия, студент*DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-32-34](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-32-34)**Abstract**

One of the problems in the operation of autonomous wind-solar power plants is associated with possible malfunctions of autonomous asynchronous wind turbine generators. The most common faults are short-circuited windings. Having a small number of them (no more than 5%), the generator continues its work. In this case, overheating of the windings is observed, which can cause the failure of the electric machine, the occurrence of fire and, at the end, the disruption of the power supply system as a whole. It is necessary to diagnose these types of malfunctions, that is, to obtain relevant information about the parameters of the generator currents and voltages.

Аннотация

Одна из проблем эксплуатации автономных ветро-солнечных электростанций, связанная с возможными неисправностями автономных асинхронных генераторов ветроустановки. Самыми распространенными неисправностями являются замкнутые на коротко витки обмотки. Имея небольшое их количество (не более 5 %), генератор продолжает свою работу. При этом наблюдается перегрев обмоток, что может послужить причиной выхода из строя электрической машины, возникновения возгорания и, на конец, нарушения системы электроснабжения в целом. Необходимо диагностировать данные виды неисправностей, то есть получить соответствующей информации об параметрах токов и напряжений генератора.

Keywords: operation, wind-solar power plant, turn circuits in the stator winding, autonomous asynchronous generator.

Ключевые слова: эксплуатация, ветро-солнечная электростанция, витковые замыкания в обмотке статора, автономный асинхронный генератор.

В большинстве районов приход солнечной радиации и наличие ветра находятся в противофазе (т.е. когда светит яркое солнце, обычно нет ветра, а если дует сильный ветер, то солнца нет). Поэтому для обеспечения бесперебойного электроснабжения автономного объекта во многих случаях целесообразно использование гибридной ветросолнечной электростанции.

Как указано в [1, с. 2], по сей день все еще актуальным остается вопрос использования автономных асинхронных генераторов (ААГ) с емкостным возбуждением в ветроэлектрических установках.

Ветрогенераторы используют либо для зарядки аккумуляторов, либо как не единственные в системе, т.е. перегрузок в системе с ветрогенераторами быть не должно, поэтому и используются простые, эффективные и надёжные асинхронные генераторы. В других системах часто нет буферов (аккумуляторов) поэтому вероятность возникновения

перегрузок достаточно высока, что и не даёт использовать асинхронные генераторы.

Асинхронные генераторы также подвержены различным техническим недостаткам как, например, нестабильностью напряжения. Кроме того, как отмечено в [2, с.3], существует еще одна возможная техническая проблема эксплуатации данного вида генераторов, связанная с возможными повреждениями в его обмотках. Так, в короткозамкнутой обмотке ротора возможно наличие поврежденных стержней. Данный вид повреждения называется обрывом стержня и может возникать из-за различных причин, например, из-за перегрева генератора.

В обмотке же статора, что описано в [3, с.2], также возможно возникновение различных повреждений. Среди данных неисправностей самыми распространенными являются замкнутые на коротко витки обмотки. Имея небольшое их количество (не более 5 %), генератор продолжает свою работу. При этом наблюдается перегрев обмоток, что

может послужить причиной выхода из строя электрической машины, возникновения возгорания и, на конец, нарушения системы электроснабжения в целом. Это все обуславливает необходимость диагностирования данных видов неисправностей, то есть получения соответствующей информации об изменении токов и напряжений генератора. Зная соответствующую информацию, можно диагностировать данный вид нарушения нормальной работы генератора на ранней стадии и, соответственно, вовремя устранить конкретную неисправность. Кроме того, этот момент приобретает особую важность в свете того, что при выходе из строя электроустановки с генератором, мы получаем соответствующий технологический ущерб.

Для асинхронных электродвигателей были проведены исследования токов при внутренних повреждениях экспериментально и моделированием. В создании устройств релейной защиты асинхронных генераторов трудность заключается в том, что пока мало исследованы процессы при внутренних коротких замыканиях (КЗ) в обмотке статора генератора и не определены информативные параметры или признаки, характеризующие соответствующие повреждения [4, с.1].

Для эксперимента была подготовлена установка с асинхронным генератором, выполненная на базе асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором типа 4А100S4У3 (3 кВт, 1435 об/мин) [1, с.1]. Схема установки изображена на рисунке 1.

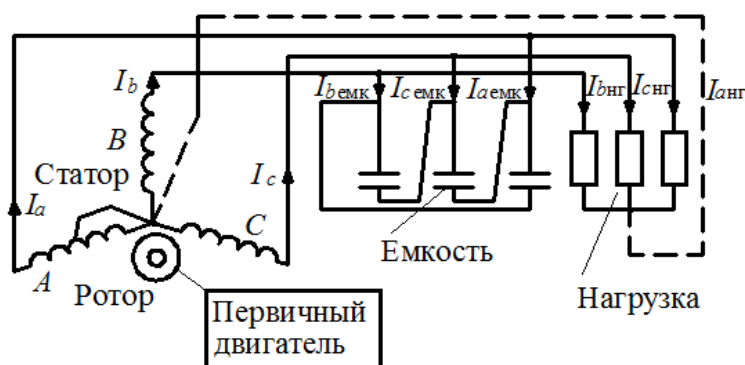


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

При использовании автономного асинхронного генератора его привод может иметь различную механическую характеристику. Характеристика может быть «жесткой», когда число оборотов практически не зависит от нагрузки, и «мягкой», при существенной зависимости числа оборотов привода от его нагрузки.

В эксперименте асинхронный генератор приводился во вращение двигателем постоянного тока (привод генератора с «мягкой» механической характеристикой, индекс «2»), или асинхронным двигателем (привод генератора с «жесткой» механической характеристикой, индекс «1»). Мощность приводных двигателей была соизмерима с мощностью асинхронного генератора. Напряжение генератора на момент замыкания поддерживалось равным 220 В.

Искусственные замыкания между различными витками в фазных обмотках автономного асинхронного генератора создавались с помощью специальных, предварительно выведенных наружу из лобовой части обмотки статора, выводов.

Опыты показали, что при витковых и междофазных КЗ в обмотке статора и малом числе замкнувшихся витков генератор не теряет возбуждения, а ток в короткозамкнутой части обмотки увеличивается в 5-10 раз по сравнению с номинальным. Генератор теряет возбуждение

только при 15–30 % замкнутых витков в зависимости от нагрузки и величины емкости возбуждения.

На рисунке 2 показаны кривые изменения токов КЗ ААГ с приводами, имеющими «мягкую» и «жесткую» характеристики в зависимости от процентного соотношения числа замкнутых витков к числу витков в фазе ($W, \%$)

$$W = W_k / W_0 \%,$$

где W_k – число замкнутых витков; W_0 – число витков в фазе.

Из данных эксперимента видно, что вне зависимости от вида привода ток в замкнутых витках уменьшается при их увеличении. Уменьшение тока при малом числе замкнувшихся витков обусловлено влиянием сопротивления проводника замыкающего витки.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований установлено, что при наличии в статорной обмотке автономного асинхронного генератора 3 – 15 % короткозамкнутых витков он не теряет возбуждения и продолжает питать нагрузку. При этом ток в КЗ витках превышает номинальный в 4 – 7 раз. Поэтому для асинхронных генераторов для безопасной эксплуатации асинхронных генераторов в гибридных энергоустановках, они должны иметь надежную защиту от различных неисправностей, возникающих в их обмотках.

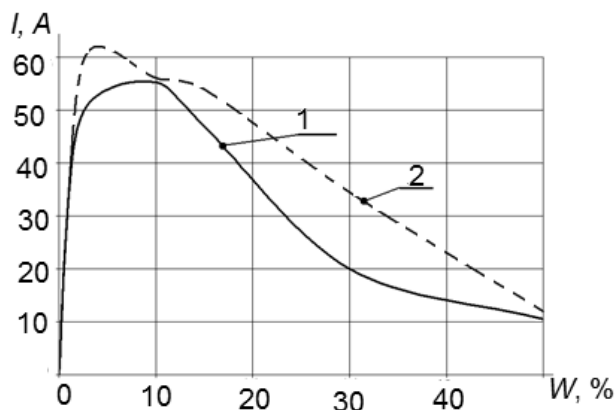


Рисунок 2 – Кривые изменения токов КЗ витков ААГ: 1 – привод с «жесткой» характеристикой; 2 – привод с «мягкой» характеристикой

Из данных эксперимента видно, что вне зависимости от вида привода ток в замкнутых витках уменьшается при их увеличении. Уменьшение тока при малом числе замкнувшихся витков обусловлено влиянием сопротивления проводника закорачивающего витки.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований установлено, что при наличии в статорной обмотке автономного асинхронного генератора 3 – 15 % короткозамкнутых витков он не теряет возбуждения и продолжает питать нагрузку. При этом ток в КЗ витках превышает номинальный в 4 – 7 раз. Поэтому для асинхронных генераторов для безопасной эксплуатации асинхронных генераторов в гибридных энергоустановках, они должны иметь надежную защиту от различных неисправностей, возникающих в их обмотках.

В настоящее время имеется возможность использования устройств защиты реагирующих на несимметрию магнитного поля внутри генератора в случае виткового КЗ в статорной обмотке (при размещении кольца, охваченного ферромагнитным сердечником, внутри электрической машины) [5, с.2].

Возможно построение других защит, например, реагирующих на вибрацию корпуса генератора в случае повреждения обмотки статора или роторной обмотки. В качестве чувствительного устройства защиты, позволяющего определять и витковые замыкания обмоток статора автономного

асинхронного генератора, имеется возможность использовать устройство, основанное на использовании датчика вибрации, который крепится на корпус генератора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баракин Н.С. Асинхронный генератор с автотрансформаторной обмоткой статора / Н.С. Баракин, А.Н. Соболев, А.А. Кумейко // Сельский механизатор, 2018. - № 7-8. - С. 48 – 49.
2. Богдан А.В. Обнаружение виткового замыкания в обмотке статора асинхронного генератора / А.В. Богдан, А.Н. Соболев, Н.С. Баракин // Сельский механизатор, 2018. – № 7-8. - С. 44 – 45.
3. Богдан А.В. Информационные признаки повреждения обмотки статора для построения релейной защиты автономного асинхронного генератора / А.В. Богдан, А.Н. Соболев // Известия вузов. Электромеханика, 2017. – № 6. - С. 72-76.
4. Богдан А.В. Математическая модель самовозбуждения автономного асинхронного генератора / А.В. Богдан, А.Н. Соболев // Известия вузов. Электромеханика, 2012. – № 2. - С. 47-50.
5. Богдан А.В. Математическая модель самовозбуждения автономного асинхронного генератора / А.В. Богдан, А.Н. Соболев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 36. - С. 322-324.

УДК 614.8.07/08:614.876

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND EXTRAORDINARY RISK MANAGEMENT

Tikhonov M.,*candidate of technical sciences, associate professor,***Sokolova A.***master of technical sciences,***Sokolova S.***Doctor of Philosophy**Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus**Minsk*

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Тихонов М.М.,*кандидат технических наук, доцент,***Соколова А.А.,***магистр технических наук,***Соколова С.Н.***доктор философских наук**Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь**г. Минск*DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-35-37](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-35-37)**Abstract**

In the article, the authors consider the features of modern information technologies, with special emphasis on the technical features of the management decision-making processes and the specifics of the development of the information society associated with risks in emergency situations.

Аннотация

В статье авторы рассматривают особенности современных информационных технологий, делая особый акцент на технических особенностях процессов принятия управленческих решений и специфике развития информационного общества, связанных с рисками в условиях чрезвычайных ситуаций.

Keywords: automated information and control systems in emergency situations, intellectualization of management processes, risk management in emergency situations.

Ключевые слова: автоматизированные информационно-управляющие системы в условиях чрезвычайных ситуаций, интеллектуализация процессов управления, управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций.

В информационном обществе наблюдаются глобальные трансформации социальной реальности и появляются инновационные стратегии, имеющие отношение к информационным технологиям, управлению рисками, что актуализирует специфику процессов принятия управленческих решений в условиях чрезвычайных ситуаций.

Отметим, что информационно-аналитическая, организационно-адаптивная, межкультурно-посредническая, межличностная коммуникация в существующей социальной реальности представляет собой эффективный вид социальных взаимодействий, которые «... в период максимальной десинхронизации общественных отношений становятся мобильными и относительно автономными» [1, с. 95]. Применение информационно-управляющих систем связано с обеспечением защиты информационных ресурсов и «... ряд современных тенденций, которые приведут к распространению информационных технологий, наряду с ростом мировой экономики, большей культурной ассимиляцией, со-

зданием и внедрением новой техники ...» детерминируют управленческие решения в условиях чрезвычайных ситуаций [2, с. 140].

Современные информационные технологии и управление рисками в условиях чрезвычайных ситуаций становятся особенно актуальным по причине того, что при анализе особенностей и специфики процессов разработки и принятия управленческих решений, возникают вопросы, связанные с критериями оценки поступающей информации и системами обмена актуальной информацией. И в процессе анализа существующих информационных систем необходимо выявить основополагающие критерии, необходимые для оценки постоянно поступающей (обновляющейся) информации, которая также необходима для поддержки принятия решения и управления рисками в условиях чрезвычайных ситуаций. И в этом случае, как считают авторы статьи, важно учитывать тот факт, что информационные потоки в обществе могут быть несинхронными, неоднородными, разнонаправленными, что

усложняет профессиональную деятельность аналитического отдела, затрудняя рефлексию информационно-управленческой инфраструктуры, а значит, возникает необходимость в обеспечении управления рисками в условиях чрезвычайных ситуаций. Для поддержки принятия управленческих решений важно своевременно и целенаправленно (с помощью алгоритмизации автоматизированного структурно-логического моделирования сложных систем) инициировать робототехнические и кибернетические системы, имеющие отношение к адаптивному управлению рисками и комплексной информационной системе, основывающуюся на интегрированных технологиях баз данных, сети Интернет, современных механизмах защиты информации [3, с. 21].

Специфика использования технических информационно-управляющих систем и выбор изменений для создания наиболее приемлемых технологических условий необходимо рассматривать с позиций конвергенции и с учётом того, что «... геополитические трансформации, глобальные изменения социальной реальности, которые детерминируют разноректорные процессы обеспечения безопасности личности, также объективно связаны с универсалиями культуры» [4, с. 48] и современными системами коммуникации. Следовательно, существует зависимость между инфосферой, информационными технологиями и техническими особенностями, характеризующими специфику принятия управленческих решений, где основой информационной безопасности является не столько материальная, сколько духовная экзистенция личности, во многом определяющая эффективность информационно-управляющих систем в условиях чрезвычайных ситуаций [5].

В информационном обществе наблюдается интенсификация интеллектуализации процессов управления с использованием техногенных сред, а также активное внедрение сетевых технологий для решения проблем, связанных с объектами «произвольной природы», которые обладают «... свойствами избирательности и операциональной замкнутости, а также способностью моделировать среду и себя в ней» [6, с. 9]. И действительно, как никогда ранее, сегодня становятся востребованными современные информационные технологии и управление рисками (навигация, робототехника, интеллектуализация локальных систем), так как интенсивно разрабатываются инновационные стратегии управления, связанные с многофункциональными робототехническими системами.

Напомним, что развитие инфосферы и технологий инициирует «цифровую среду», или часть межгосударственной информационной системы ГИССБ, которая создавалась, как комплексная поддержки в принятии управленческих решений в условиях чрезвычайных ситуаций, ликвидацией стихийных бедствий, как интегрированная система средств обработки разнонаправленных баз данных, экспертная географическая информационная система сбора данных по радиоактивности окружающей среды. Интересно, что для стратегического

планирования в Федеральном агентстве США по управлению в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций используется система National Emergency Management System, представляющая собой интегрированную информационную систему, специально созданную для сбора, распределения актуальной информации в чрезвычайной ситуации, что позволяет гражданским органам быстро взаимодействовать с различными службами.

Акцентуация на международном опыте, позволяет утверждать авторам статьи, что использование информационно-управляющих систем в условиях чрезвычайных ситуаций предполагает распространение ситуационных комплексов и центров, которые создаются с целью всестороннего изучения информации при выработке оперативного решения стратегических задач, возникающих в условиях чрезвычайных ситуаций (Россия, Германия, США, Норвегия). Интересно, что совместно с Центром исследования экстремальных ситуаций и Военно-инженерным университетом Всероссийским НИИ ГОЧС МЧС РФ создана специализированная геоинформационная система «Экстремум», которая позволяет комплексно использовать картографические и атрибутивные базы данных для оперативного прогнозирования чрезвычайных ситуаций (природные пожары, землетрясения, наводнения, техногенные катастрофы). Именно геоинформационная система «Экстремум» предлагает математические модели прогнозирования чрезвычайных ситуаций, что дает возможность учитывать возникающие риски и последствия чрезвычайных ситуаций, позволяющих более адекватно оценивать последствия опасных факторов, формируя долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные прогнозы возможных чрезвычайных ситуаций. Так, в плановом порядке Санкт-Петербургская компания «Транзас» обучает командный состав МЧС (персонал, личный состав взаимодействующих служб) в моделируемых аварийных ситуациях (нефтяные разливы, аварии на потенциально опасных объектах, операции поиска, спасения при морских, авиационных катастрофах). На основе блока АХОВ, разработанного ФЦ ВНИИ ГО ЧС, осуществляется эффективное прогнозирование чрезвычайных ситуаций и математическое моделирование траектории движения, испарения, взаимодействия с берегом, потенциально опасного воздействия разлива нефти, химического продукта на акваториях, а также определяется степень угрозы токсичных субстанций в воздухе в результате разлива химических веществ. Определяющим фактором, в таком случае, способствующим актуализации функциональных возможностей информационной системы, является активное использование данных моделей, которые автоматически отслеживают все изменения (базы данных, предназначенные для поддержки принятия решений при чрезвычайных ситуациях, графическое отображение развернутых сил и средств МЧС). В информационном обществе именно инфосфера представляет собой максимально актуализированный ресурс, используемый для успешной реализации

управленческих решений в условиях чрезвычайных ситуаций.

Управление рисками, как считают авторы статьи, предполагает высокий уровень профессионализма и информированности руководителя, который нацелен на минимизацию вероятностей возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на оперативность, достоверность поступающей информации, позволяющей быстро рефлексировать, объективно отражая изменяющуюся обстановку при принятии управленческих решений на территории чрезвычайных ситуаций. В условиях чрезвычайных ситуаций важное место занимают автоматизированные информационно-управляющие системы, которые выполняют информационно-справочные функции и «... в ходе непрерывного усложнения технических систем» [7, с.4] обеспечивают реализацию функциональных задач, инициируя адаптивные формы воздействия по поддержке принятия управленческих решений (тушение пожаров, дезактивация труднодоступных поверхностей при химическом и радиоактивном заражении).

Таким образом, автоматизированные информационно-управляющие системы позволяют расширить возможности современных информационных технологий [9] и на основе программной реализации алгоритмизированных оценок показателей безопасности, включающих интеллектуализацию процессов управления, в том числе, и управление рисками. Современные информационные технологии и специфика процессов принятия управленческих решений, связанных с рисками в условиях чрезвычайных ситуаций, в итоге, ориентируется на «... тенденцию к тотальному охвату всепроникающими компьютерными технологиями контроля и управления всех сфер существования и жизнедеятельности человека при одновременном повышении независимости от человека самой искусственной технической среды» [8, с. 23].

УДК 621. 629.3.

ASSIGNING TYPES AND DETERMINING THE AMOUNT OF REPAIRS WORKS IN THE CRM OF FARMS IN KAZAKHSTAN

Toigonbaev S.

Ph. D., Professor of the Department of technical operation of technological machinery and equipment of environmental engineering. Russian state agrarian University of the Moscow state agricultural Academy named after K. A. Timiryazev

НАЗНАЧЕНИЕ ВИДОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА РЕМОНТНЫХ РАБОТ В ЦРМ ХОЗЯЙСТВ КАЗАХСТАНА

Тойгамбаев С.К.

к.т.н., профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства. Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-37-42](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-37-42)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Соколова С.Н. Безопасность человека в информационном обществе и гибридная реальность / С.Н. Соколова // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных гуманитарных наук. 2020, № 1. С. 94-101.
2. Фомин М.Ф. Технологии качества жизни и постиндустриальная эпоха / М.Ф. Фомин // Вопросы философии. 2016, № 3. – С. 139-147.
3. Сергеев С.Ф. Проблемы аутопоэзиса техногенного мира / С.Ф. Сергеев // Робототехника и техническая кибернетика. 2015, № 1(6). – С. 21-25.
4. Хроколов В.А., Соколова А.А. Антропологический кризис в информационном обществе и безопасность личности / В.А. Хроколов, А.А. Соколова // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных гуманитарных наук. 2018, № 2. С. 48-55.
5. Соколова С.Н., Соколова А.А. Международная безопасность в информационном обществе: основные функции государственного регулирования / С.Н. Соколова // Информационное право. 2018, № 3. С. 4-7.
6. Соколов Б.В. Неокибернетика в современной структуре системных знаний / Б.В. Соколов, Р.М. Юсупов // Робототехника и техническая кибернетика. 2014, № 2(3). – С. 3-11.
7. Лопота А.В., Юревич Е.А. Самоорганизация в кибернетике и робототехнике / А.В. Лопота, Е.А. Юревич // Робототехника и техническая кибернетика. 2014, № 2(3). – С. 4-5.
8. Сергеев С.Ф. Проблемы аутопоэзиса техногенного мира / С.Ф. Сергеев // Робототехника и техническая кибернетика. 2015, № 1(6). – С. 21-25.
9. Соколова А.А. Информационно-управляющие системы в условиях чрезвычайных ситуаций: проблемы и перспективы / А.А. Соколова // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных гуманитарных наук. 2019, № 2. С. 31-36.

Abstract

The paper proposes a calculation method of determining the volume of repairs in a Central repair shop for agricultural regions of the Republic of Kazakhstan on submitted calculations and the graphical part.

Аннотация

В статье предложена методика расчетов определения объемов ремонтных работ в центральной ремонтной мастерской для предприятия сельского хозяйства регионов Республики Казахстан, представлены расчеты, и описание графической части.

Keywords: workshop; repair; labor intensity; machine; unit.

Ключевые слова: мастерская; ремонт; трудоемкость; машина; агрегат.

Для разработки годовой программы ремонтной мастерской рассчитывается среднегодовое количество ремонтов и сложных видов технического обслуживания для всех машин хозяйства, определяются виды ремонта и устанавливаются места проведения ремонта этих машин или их основных агрегатов. Среднегодовое количество ремонтов по их видам и сложных видов технического обслуживания, автомобилей и комбайнов определяем по формуле:

$$P_{ki} = \frac{B_i \cdot N_i}{M_{ki}}, \quad (1)$$

$$P_{ti} = \frac{B_i \cdot N_i}{M_{ti}} - P_{ki}, \quad (2)$$

$$P_{този} = \frac{B_i \cdot N_i}{M_{този}} - (P_{ki} + P_{ti}), \quad (3)$$

где P_{ki} , P_{ti} , $P_{този}$ - соответственно количество капитальных, текущих ремонтов и ТО №3 для тракторов данного вида и данной марки, количество текущих ремонтов и ТО № 2 для автомобилей; B_i - плановая годовая загрузка машины данного вида и данной марки, кг, усл. га и др.; N_i - количество машин данного вида и данной марки в хозяйстве, шт; M_{ki} , M_{ti} , $M_{този}$ - наработка машин данного вида и данной марки между капитальными, текущими ремонтами и ТО № 3, ч. [1,2].

Таблица 1. Исходные данные для расчета годовой программы ремонтной мастерской (тракторы)

Наименование и марка машины	К-во шт.	Годовая наработка, ч.	Трудоемкость ремонтов и ТО на стороне, ч.ч.		
			капитальные	текущие	ТО
К – 700 А	7	4383,1	560	255	43,2
К-701 (К-701М)	-	-	-	-	-
Т-150 (Т-153)	6	3043,9	465	-	-
Т-150К (Т-151К)	-	-	-	-	-
Т – 4А	4	2120,0	177	-	-
Т – 130 М	-	-	-	-	-
ДТ – 75	6	1950,0	105	-	-
ДТ – 75 М	-	1760,0	-	-	-
Т – 70 С	-	-	-	-	-
Т – 54 В	-	-	-	-	-
МТЗ – 80/82	23	1560,0	-	-	-
ЮМЗ - 6Л/6М	4	7500	-	-	-
Т – 40 М	2	4800	-	-	-
Т-25А1 (Т-25А)	-	1300	-	-	-
Т-30 (Т-30 А)	6	1370	-	-	-

В центральной ремонтной мастерской выполняются следующие работы:

- капитальный ремонт тракторов (кроме энергонасыщенных); - текущий ремонт тракторов (кроме энергонасыщенных); - ТО-3 тракторов (кроме энергонасыщенных); - текущий ремонт и ТО-2 автомобилей; - текущий ремонт комбайнов; - текущий ремонт сельскохозяйственных машин;

Кроме того выполняются дополнительные виды работ:

- профилактика станочного и прочего ремонтного оборудования центральных ремонтных мастерских и профилактика автогаража; - ремонт агрегатов обменного фонда; - изготовление несложных деталей; - ремонт машин и механизмов животноводческих ферм; - мелкий ремонт режущего инструмента и приспособлений; - прочие работы, связанные с эксплуатацией техники.

Общий объем работ мастерской определяется трудозатратами, которые рассчитываются на календарный год и включают перечисленные ниже со-

ставные части., расчеты приведем на примере трактора ДТ-75, для других видов техники в данной статье только формулы расчетов [3,4].

1. Трудозатраты на проведение ремонта и ТО техники в соответствии с выявленной программой ремонта, за исключением трудоемкости ремонта машин и агрегатов, который осуществляется не в центральной ремонтной мастерской хозяйства. Для каждого вида ремонта и ТО данного вида и марки машины они определяются по формуле

$$T_{\text{М сум i}} = P_i \cdot (T_i - \sum T_{\text{АГ i}}), \quad (4)$$

где $T_{\text{М сум i}}$ - трудозатраты на проведение данного вида ремонта или ТО машины, чел.-ч.; P_i - программа данного вида ремонта или ТО машин, шт.

T_i - трудоемкость данного вида ремонта или ТО одной машины, чел.-ч.

$\sum T_{\text{АГ i}}$ - суммарные трудозатраты на ремонт агрегатов, узлов и деталей, проводимые не в ЦРМ хозяйства, чел.-ч., определяются с использованием.

Для трактора ДТ-75: $T_{\text{М сум КР}} = 1 \cdot (369-105) = 264$ чел.-ч.;

$T_{\text{М сум ТР}} = 3 \cdot (270-0) = 810$ чел.-ч.; $T_{\text{М сум ТО-3}} = 4 \cdot (21,4-0) = 85,6$ -ч.

2. Трудозатраты на проведение текущего ремонта и ТО-2 автомобилей. Эти трудозатраты принимаются условно по формулам:

а) трудозатраты на проведение текущих ремонтов ($T_{\text{АТ сум i}}$, чел.-ч.)

$$T_{\text{АТ сум i}} = \frac{B_{\text{Ai}} \cdot T_{\text{АТ i}} \cdot N_{\text{Ai}}}{1000}, \quad (5)$$

где B_{Ai} - планируемый годовой пробег автомобиля данной марки, км;

$T_{\text{АТ i}}$ - трудозатраты на проведение текущего ремонта, отнесенные к 1000 км

пробега, чел.-ч.; N_{Ai} - количество автомобилей данной марки в хозяйстве;

б) трудозатраты на проведение ТО-2 автомобилей ($T_{\text{АО сум i}}$, чел.-ч.)

$$T_{\text{АО сум i}} = \frac{B_{\text{Ai}} \cdot T_{\text{АО i}} \cdot N_{\text{Ai}}}{1000}, \quad (6)$$

где $T_{\text{АО i}}$ - трудозатраты на проведение ТО-2 автомобилей данной марки, отнесенные к 1000 км пробега, чел.-ч.

Расчет трудозатрат по остальным видам ремонта или ТО и маркам машин ведется аналогично.

3. Суммарные трудозатраты на ремонт техники ($T_{\text{СУМ}}$, чел.-ч.) определяются

как сумма трудозатрат по всем маркам машин и видам ремонта и ТО [3,4].

$T_{\text{СУМ}} = 9298,5 + 3050,6 + 2155 + 5348,3 = 19852,4$ чел.-ч.

4. Трудозатраты на проведение ремонта агрегатов и узлов обменного фонда ($T_{\text{ОФ}}$, чел.-ч.) условно определяются по формуле в процентах от суммарных трудозатрат на ремонт техники. Для данной мастерской принимается $C_{\text{ОФ}} = 1,5\%$

$$T_{\text{ОФ}} = \frac{19852,4 \cdot 1,5}{100} = 297,8 \text{ чел.-ч.}$$

5. Трудозатраты на техническое обслуживание машин и механизмов животноводческих ферм ($T_{\text{Ж}}$, чел.-ч.) определяются по формуле:

$$T_{\text{Ж}} = \frac{T_{\text{СУМ}} \cdot C_{\text{Ж}}}{100}, \quad (7)$$

где $C_{\text{Ж}}$ - трудозатраты на техническое обслуживание машин и механизмов, животноводческих ферм в процентах от суммарных трудозатрат на ремонт техники. Принимается $C_{\text{Ж}} = 6\%$.

6. Трудозатраты на выполнение прочих (неучтенных) работ, таких, как непредвиденные простои машин по техническим причинам (аварии, поломки, недопустимый преждевременный износ деталей и т.д.), разовые заказы различных подразделений хозяйства, ориентировочно определяются по формуле:

$$T_{\text{П}} = \frac{T_{\text{СУМ}} \cdot C_{\text{П}}}{100}, \quad (8)$$

где $T_{\text{П}}$ - трудозатраты связанные с выполнением прочих работ, чел.-ч.;

$C_{\text{П}}$ - трудозатраты на выполнение прочих работ в процентах от суммарных

трудозатрат. Принимается $C_{\text{П}} = 10\%$.

7. Трудозатраты на изготовление деталей ($T_{\text{Д}}$, чел.-ч.) ориентировочно определяются по формуле:

$$T_{\text{Д}} = \frac{T_{\text{СУМ}} \cdot C_{\text{Д}}}{100}, \quad (9)$$

где $C_{\text{Д}}$ - объем работ мастерской по изготовлению деталей в процентах

от суммарных трудозатрат. Принимается $C_{\text{Д}} = 5\%$.

8. Трудозатраты на проведение ремонта и осмотра металлорежущих станков и прочего оборудования мастерской ($T_{\text{ОБ}}$, чел.-ч.) определяются по формуле:

$$T_{\text{ОБ}} = \frac{T_{\text{СУМ}} \cdot C_{\text{ОБ}}}{100}, \quad (10)$$

где $C_{\text{ОБ}}$ - объем работ в мастерской на проведение ремонта и осмотра металлорежущих станков и прочего оборудования в процентах от суммарных трудозатрат. Принимается $C_{\text{ОБ}} = 8\%$.

9. Трудозатраты на ремонт и изготовление инструмента ($T_{\text{И}}$, чел.-ч.) определяются по формуле:

$$T_{\text{И}} = \frac{T_{\text{СУМ}} \cdot C_{\text{И}}}{100}, \quad (11)$$

где $C_{\text{И}}$ - объем работ в мастерской на ремонт и изготовление инструмента в процентах от суммарных трудозатрат. Принимается $C_{\text{И}} = 3\%$.

10. Годовая производственная программа центральной ремонтной мастерской хозяйства ($T_{\text{ОБЩ}}$, чел.-ч.) определяется как сумма всех трудозатрат в мастерской:

$$T_{\text{ОБЩ}} = T_{\text{СУМ}} + T_{\text{ОФ}} + T_{\text{Ж}} + T_{\text{П}} + T_{\text{Д}} + T_{\text{ОБ}} + T_{\text{И}}. \quad (12)$$

$$T_{\text{ОБЩ}} =$$

$$19852,4 + 297,8 + 1191,1 + 992,6 + 1588,2 + 595,6 + 1985,2 = 26503,0 \text{ чел.-ч.}$$

Распределение работ по участкам ремонтной мастерской. Объем работ (t_y , чел.-ч.), связанных с ремонтом или ТО данной машины, на каждом участке мастерской определяется по формуле:

$$t_y = \frac{T_i \cdot C_j}{100}, \quad (13)$$

где T_i - трудозатраты на ремонт или ТО данного вида техники, чел.-ч.;

C_j - объем работ на данном участке мастерской в процентах от общих

трудозатрат на ремонт или ТО данного вида техники.

Приведем расчет распределения объема работ для трактора ДТ-75:

- на станочном участке; - на кузнечном

участке;

$t_{кр} = 264 \cdot 0,19 = 50 \text{ чел.-ч.}$; $t_{кр} = 264 \cdot 0,04 = 11 \text{ чел.-ч.}$;

$t_{тр} = 810 \cdot 0,17 = 138 \text{ чел.-ч.}$ $t_{тр} = 810 \cdot 0,03 = 24 \text{ чел.-ч.}$;

$t_{то} = 85,6 \cdot 0,05 = 4 \text{ чел.-ч.}$ $t_{то} = 0$

Аналогичные расчеты по всем другим маркам машин для каждого участка мастерской.

Таблица 2. Определение фонда времени мастерской

Месяц	Величина				
	d_k	d_v	$d_{пр}$	$d_{пп}$	Φ_M , ч.
Январь	31	8	5	-	144
Февраль	28	8	1	1	151
Март	31	9	1	1	167
Апрель	30	9	-	1	167
Май	31	8	2	1	167
Июнь	30	9	1	1	159
Июль	31	9	-	-	176
Август	31	8	-	-	184
Сентябрь	30	10	-	-	160
Октябрь	31	8	-	-	184
Ноябрь	30	8	-	-	176
Декабрь	31	10	-	1	167
ВСЕГО	365	104	10	6	2002

Составление плана работы ремонтной мастерской. При составлении плана работы ремонтной мастерской намечаются сроки постановки машин в ремонт и выхода их из ремонта с учетом их занятости в проведении полевых работ, разделяются ремонтные работы по объектам с созданием нескольких групп рабочих, производящих ремонт определенной группы машин. Количество рабочих мастерской принимается постоянным за весь период планирования (календарный год) как в мастерской в целом, так и по отдельным ее участкам.

План работы ремонтной мастерской разрабатывается в виде графика загрузки мастерской и ее основных участков. Для увязывания сроков постановки машин на ремонт со сроками занятости машин на полевых работах сначала строится график занятости машин. График занятости машин строится ниже графика загрузки мастерской. При построении графика считается, что тракторы работают круглый год, но занятость их по месяцам различна. В графике машиноиспользования занятость трактора показывается диаграммой, в которой отражена его загрузка по месяцам в процентах. Занятость остальных машин отражается на графике сплошной линией, длина, которой соответствует периоду использования машины данного типа на

Определение фонда времени мастерской.

Фонд времени мастерской для текущего года и для каждого месяца определяется по формуле:

$$\Phi_M = [(d_k - d_v - d_{пр}) \cdot t - t_1 \cdot d_{пп}] \cdot n, \quad (14)$$

где Φ_M - фонд времени мастерской на планируемый период, ч.; d_k - количество календарных дней в планируемом периоде; d_v - количество выходных дней за этот же период; $d_{пр}$ - количество праздничных дней; t - продолжительность рабочей смены, ч. Для всех цехов и участков $t = 8$ ч.; t_1 - сокращение рабочей смены в предпраздничные дни, ч. $t_1 = 1$ ч. $d_{пп}$ - количество предпраздничных дней; n - количество рабочих смен в сутки [5,6].

В рассчитываемой мастерской работа ведется в одну смену. Например, для одного месяца в среднем. $\Phi_M = [(31 - 8 - 5) \cdot 8 - 1 \cdot 0] \cdot 1 = 144$ ч.

Расчеты по остальным месяцам выполнены аналогично и сведены в таблицу 2.

полевых работах. После построения графика занятости машин строится график загрузки ремонтной мастерской.

Общее явочное количество рабочих в мастерской ($N_{я}$, чел.) определяется по формуле:

$$N_{я} = \frac{T_{ОБЩ}}{\Phi_M} \quad (15)$$

$$N_{я} = \frac{26503}{2002} = 13,22 \text{ чел.}$$

По оси абсцисс откладывается в масштабе фонд времени мастерской по месяцам за весь календарный год, начиная с января, а по оси ординат - явочное количество рабочих. Очерченный по этим координатам большой прямоугольник представляет собой общий годовой объем трудозатрат ЦРМ. После этого в полученный прямоугольник вписываются все работы по ремонту конкретных объектов. Для этого все работы, выполняемые в мастерской, делятся на ряд однотипных, создавая несколько групп производственных рабочих, выполняющих определенный вид работы.

Это будут: - группа рабочих, выполняющих КР, ТР, ТО-3 комбайнов и тракторов, а также ремонт агрегатов обменного фонда;

- группа, выполняющая ТР и ТО-2 автомобилей; - группа, выполняющая ремонт сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования животноводческих ферм;

- группа, занимающаяся изготовлением деталей и прочими работами по эксплуатации техники; - группа, занимающаяся ремонтом оборудования мастерской; - группа, ремонтирующая и изготавливающая инструменты.

Количество рабочих в каждой выделенной группе (N_{ji} , чел.) определяется по формуле:

$$N_{ji} = \frac{T_B}{\Phi}, \quad (16)$$

где T_B - объем трудозатрат, необходимый для выполнения данного вида работ, чел.-ч.; Φ - фонд времени, выделенный для выполнения данного вида работ, ч.

Количество рабочих в бригаде по ремонту тракторов, комбайнов и агрегатов обменного фонда

$$\text{составит: } N_{j1} = \frac{11751,3}{2002} = 5,86 \text{ чел.}$$

Количество рабочих других бригад рассчитывается аналогично и результаты сводятся в таблицу 3. При планировании работ по ремонту тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин увязываются сроки проведения ремонта той или иной группы машин со сроками проведения полевых работ и загрузкой машин в определенные периоды года. Одновременно увязываются сроки проведения ремонта с государственными сроками ремонта

тех или иных видов машин. Для Республики Казахстан средним сроком окончания осенне-зимнего ремонта тракторов и сельхозмашин (кроме уборочных и очистительных) и подготовки машинно-тракторного парка к весенним полевым работам считается 20 марта, а сроком готовности машин к уборке урожая (комбайнов и прочих уборочных и очистительных) – 20 июня. При планировании сроков ремонта учитывается, что большая часть тракторов, почвообрабатывающих машин обычно ремонтируется в период с 1 октября по 20 марта, а все уборочные машины с 1 сентября по 20 июня. В летний период мастерская будет занята работами по проведению технического обслуживания машин, а также ремонтом обменного фонда. Ремонт и ТО автомобилей распределяется равномерно в течение года и проводится в помещении ЦРМ. При построении графика загрузки мастерской дифференцируются работы по объектам ремонта. Это касается главным образом групп рабочих, проводящих ремонт тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин.

Продолжительность ремонта каждой группы машин (t_i , ч.) определяется по формуле:

$$t_i = \frac{Ti \cdot P_i}{N_i}, \quad (17)$$

где Ti - трудоемкость данного вида ремонта одной машины данной марки, чел.-ч. P_i - количество ремонтов данного вида для данной марки машин (приложение Б). N_i - количество рабочих занятых на выполнении данного вида работ, чел.

Таблица 3.

Расчет количества рабочих мастерской по группам

Наименование выполняемых работ в группе	Объем трудозатрат по видам работ, чел.-ч.	Фонд времени по видам работ, ч.	Кол-во рабочих в группе, чел.
1. КР, ТР, ТО-3 тракторов и комбайнов, ремонт деталей обменного фонда	11751,3	2002	5,86
2. ТР, ТО-2 автомобилей	3050,6	2002	1,52
3. Ремонт СХМ и оборудования животноводческих ферм	6539,4	2002	3,26
4. Изготовление деталей и прочие работы	2977,8	2002	1,48
5. Ремонт оборудования мастерской	1588,2	2002	0,8
6. Ремонт и изготовление инструмента	595,6	2002	0,3
ВСЕГО	26503,0	2002	13,22

Пример расчета продолжительности текущего ремонта тракторов ДТ-75:

$$T_{ТР ДТ-75} = \frac{270 \cdot 3}{5,86} = 138,2 \text{ ч.}$$

Аналогично проводятся расчеты для других марок техники и видов ремонта и ТО. При этом все трудозатраты представленные в виде прямоугольников на графике загрузки полностью заполняют большой прямоугольник без пустот и наложений. Все прямоугольники подписываются, какому виду ремонта, марке и количеству машин он соответствует. Каждому прямоугольнику присваивается порядковый номер. После построения графика за-

грузки мастерской строятся графики загрузки цехов. В проекте приводятся графики загрузки разборно-сборочного и станочного участков. Графики загрузки участков располагаются над графиком загрузки мастерской, при этом масштаб времени остается такой же, а масштаб количества рабочих для облегчения построений принимается другой. Количество рабочих, выполняющих определенный вид работ на каждом участке, рассчитывается путем деления трудозатрат данного вида работ на период времени, в течение которого они выполняются на общем графике загрузки мастерской [6,7]. При построении графиков загрузки участков мастерской производится корректировка исходного гра-

фика загрузки мастерской в целом для предотвращения значительных колебаний количества рабочих в течение года. Прямоугольники, представляющие трудозатраты по выполнению тех или иных работ на участках мастерской, помечаются теми же условными обозначениями, что и на графике загрузки мастерской.

Conclusions.

The proposed calculation method for determining the volume of repair work in the Central repair shop for an agricultural enterprise, can be used for enterprises engaged in repair work.

Выводы.

Предлагаемая методика расчетов определения объемов ремонтных работ в центральной ремонтной мастерской для предприятия сельского хозяйства, может использоваться и предприятиями занимающихся ремонтными работами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Апатенко А.С., Владимиров Н.И. Анализ систем ремонтно-профилактического обслуживания технологических машин. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный

университет имени В.П. Горюхина". 2013. № 1 (57). С. 72-76

2. Севрюгина Н.С., Прохорова Е.В., Дикевич А.В. Моделирование нештатных ситуаций при оценке надежности спецтехники. Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2012. № 57. С. 90-96.

3. Новиченко А.И., Подхвятилин И.М. Оценка эффективности функционирования средств технологического оснащения АПК. Природообустройство. 2013. № 2. С. 92-96.

4. Тойгамбаев С.К. Стенд для обкатки и испытания двигателей. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (78) 2014. г. Москва.

5. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Определение трудоемкости диагностирования автомобилей./ж. Естественные и технические науки. №12 (138).М.: -2019.74с.

6. Тойгамбаев С.К. Испытания двигателей на специальных стендах. ж. Актуальные проблемы современной науки № 5, (84) 2015. г. Москва.

7. Тойгамбаев С.К., Евграфов В.А. Выбор критериев оптимизации при решении задач по комплектованию парка машин производственных сельскохозяйственных организаций. Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 291. Ч. II. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА. 2019. с. 674.

ANALYSIS OF SERVICES MANAGEMENT METHODS IN MULTISERVICE MACRONETS

Khlaponin Y.,

doctor of technical sciences, professor, Head of the Department of Cybersecurity and Computer Engineering, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Elissawi Kamal Khalifa A.,

Assistant of the Department of Cybersecurity and Computer Engineering, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

Khlaponin D.

Candidate of Sciences in Public Administration, Associate Professor of the Department of Public Administration State University of Telecommunications, Kyiv, Ukraine

DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-42-49](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-42-49)

Abstract

Significant growth in the quantity and heterogeneity of the data transmitted, a significant expansion of the spectrum of services has led to a significant increase in network load and the complexity of network infrastructure management tasks. Today the focus of modern research and development circles and telecommunication developers is not on the improvement of traditional multiservice networks, but on the transition to a new infrastructure for building multiservice network infrastructure. This article is devoted to the analysis of methods of service management in multiservice macronet networks.

Keywords: network functions, control system, quality of service, complex service, multiservice network infrastructure.

Over the past few years, there has been a rapid increase in the volumes of heterogeneous traffic circulating in the infocommunication systems, as well as the expansion of the spectrum of the sought-after services and applications. So, according to Cisco Systems, global IP traffic has more than quadrupled over the past 5 years [1, 2]. Significant growth in the quantity and heterogeneity of the data transmitted, a significant expansion of the spectrum of services has led to a significant increase in network load and the complexity of network infrastructure management tasks. The number of

protocols supporting the data transfer process is steadily growing - today more than 600 standardized protocols are being used. The increase in the number of protocols leads to the complexity of network devices, which complicates the full implementation of new services, and, consequently, the speed of adaptation.

The current situation has had a significant impact on the development of the network infrastructure: the principles of virtualisation of network services, the separation of application level from the data transmission

layer, the construction of data centers and cloud computing replace the traditional technologies of storage and provision of data.

The endpoints of the network are the user equipment (CPE), which, using switches or multiplexers, connects to broadband remote routers. On the boundary zone of the network, various software hardware protects the transmitted data: firewall and DPI, NAT, etc. The content provision network and a number of borderline routers providing exchange of control information and data transmission. Often, for the support and provision of services in communication networks, there are a large number of middleboxes - software-hardware, which implement the corresponding services. However, the introduction of any new service on existing software hardware components that make up the network is extremely difficult due to the fact that the software and the hardware platform are highly interconnected. Making any changes to the existing configuration of such equipment is a very laborious task, the solution of which is practically impossible without the involvement of the equipment manufacturer [3, 4].

The current situation has led to a change in the concept of service delivery as a whole - today the focus of modern research and development circles and telecommunication developers is not on the improvement of traditional multiservice networks, but on the transition to a new infrastructure for building multiservice network infrastructure [5]. The main idea in this case is to separate the level of provision of data from the management level, as well as the virtualization of resources and network functions. This approach will allow the implementation of a large number of services without linking to physical equipment.

The idea of separating the level of management from the data transmission level is realized in the concept of Software-Defined Networking [7]. In accordance with the concept of SDN, all logic and control functions are transferred to a separate centralized device-controller. It is the controller that implements the management and monitoring functions necessary for the full-fledged operation of the network. Unlike SDN, in traditional networks, these functions are implemented in the same device, based on the common (single) set of system logic, so their separation is impossible.

The basic idea behind Network Function Virtualization (NFV) is the logical separation of hardware and software, while providing a variety of services. Type Infrastructure as a Service, IaaS, as well as various applications and services (Software as a Service, SaaS) [7, 8]. Accordingly, NFV allows operators to deploy network solutions (DPI, NAT, Firewall, etc.) as software applications, rather than as separate network equipment. The work of NFV applications and the implementation of virtual functions itself is possible on high-performance network platforms and servers that are connected to each other through switching and routing devices [9].

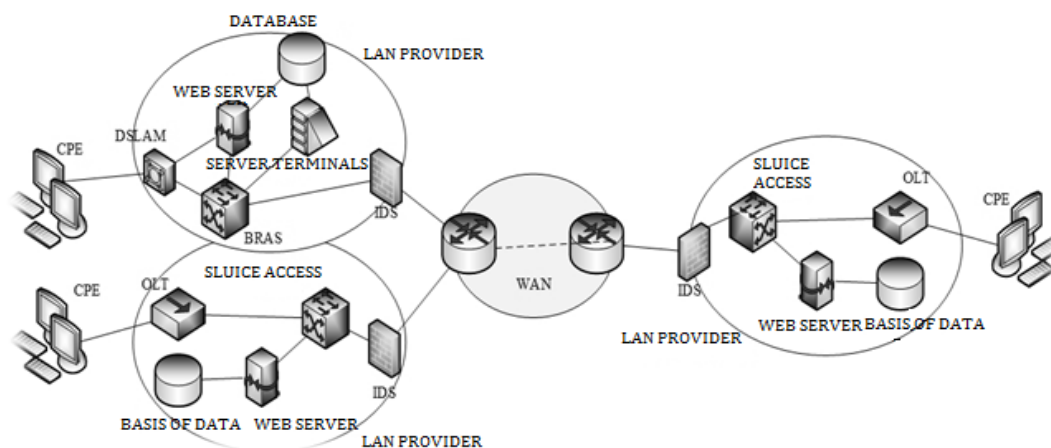
Today, NFV technology is supported and developed by a number of major equipment manufacturers and service providers such as Cisco, AT & T, BT, Deutsche Telekom, Orange, Telecom Italia, Telefonica, Verizon, etc. Support and development of requirements and recommendations for the operation and implementation of NFV technology is dealt with by the European Institute of Telecommunications Standards (ETSI) [8-9].

The main benefits expected from the introduction of the NFV technology are:

- availability of a wide range of services;
- ensuring a high level of reliability in the delivery process;
- high level of scalability and adaptation of the network infrastructure;
- automation of the processes of management and provision of services.

In the short term, the introduction of NFV technology into modern multiservice networks, according to the Infonetics Global Service Provider Survey, will increase the efficiency of components such as scalability of services, service delivery efficiency, rapid adaptation of network infrastructure, increase of delivery speed, saving of material and energy costs.

• NFV technology involves the creation of a virtual computing environment on the basis of universal servers, which also provides the whole set of services. Distinctive features of building a traditional network infrastructure from a multiservice network, supported by NFV technology, are shown in Figure 1.



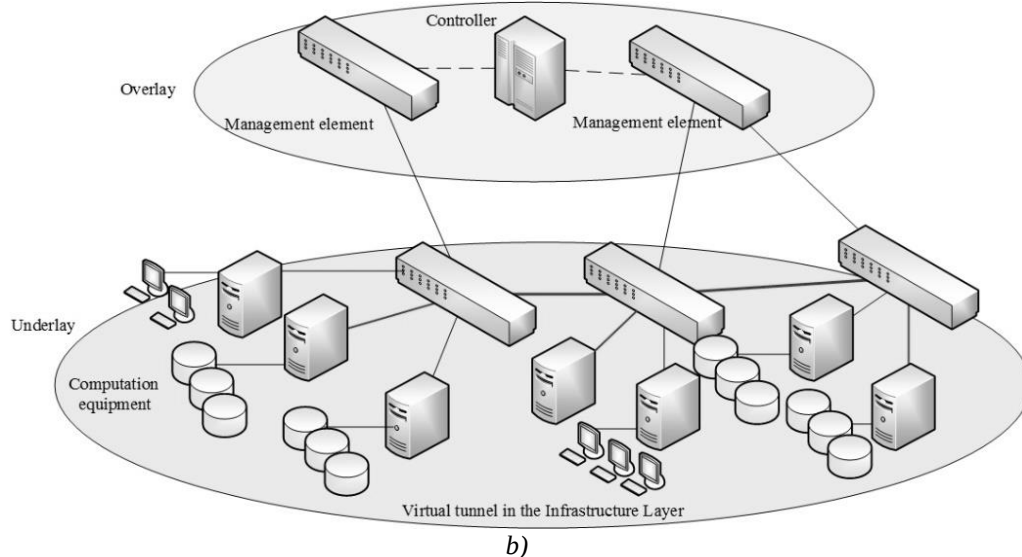


Fig.1. Structural model of a traditional multiservice network (a) and networks supporting NFV technology (b)

In order to achieve the best results in the design process of NFV solutions, it is necessary to adhere to the following basic principles [9,10]:

1. The principle of fault tolerance. In the event of a NFV failure, the solution should provide automatic recovery through VM migration mechanisms, back up routes and replication services.

2. The principle of ensuring a guaranteed quality of service when transmitting a different type of data. The NFV solution should provide a service delivery process with different classes of service by ensuring guaranteed QoS indicators.

3. Principle of support of a wide spectrum of services. When designing an NFV solution, it means using a specific set of services;

4. Principle of efficient allocation and management of NFV infrastructure resources.

In the process of creating and providing services, various mechanisms must be used that ensure the rapid

and flexible adaptation of the network infrastructure to the requirements of applications and services.

5. Principle of scalability. Possibility to expand the network infrastructure without significantly degrading its effectiveness.

6. Principle of accounting of spent network resources. Management and Orchestration (MANO) and Business Support System (BSS) NFV solutions should provide the ability to collect static information about the amount of stored, processed and transmitted data, as well as information on crashes and malfunctions encountered in the process of providing services.

Multiservice network architecture analysis with support for virtualization of network functions

According to ETSI [8, 9], the NFV architecture consists of three key elements: the Network Infrastructure Virtualization (NFVI), VNFs, and NFV MANO [7]. The block diagram of the NFV architecture is shown in Figure 2.

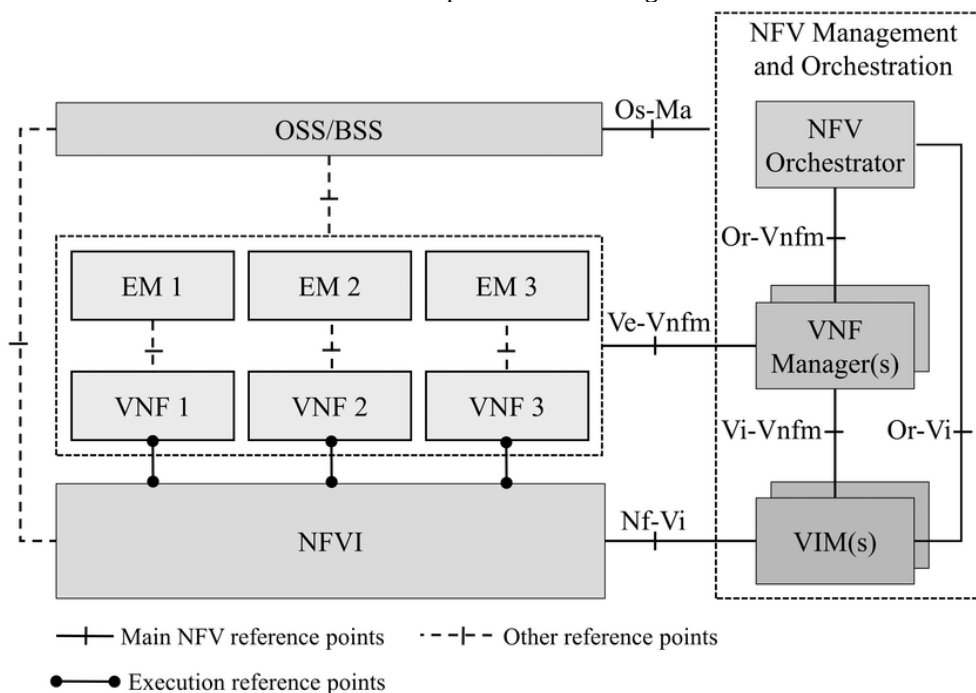


Fig. 2. Virtualization architecture of network functions

The NFV Infrastructure (NFVI) [11] is a single platform for processing, storing and transmitting data that is implemented through the interaction of physical and virtual network resources. The NFVI physical resources include server hardware, switching and routing equipment, storage systems and communication channels. The smooth interaction of these components ensures the correct transmission of data from the end user to the computing elements, and vice versa.

The level of virtualization is a set of abstractions: virtual machines with different operating systems (OS) and applications and storage centers. It is they who provide the formation and provision of services to end users.

For a correct interaction between the physical and virtual components of the network infrastructure, the hypervisor responds [12]. It provides distribution (allocation, release and isolation) of network resources between virtual machines in the process of emulation and provision of services. A virtual network that combines computing resources is formed by protocols such as VXLAN, NVGRE, BGP L2, BGP L3 [13]. The points of entry into the NFV's virtual infrastructure network are hypervisors.

The Network Functions and Services module is a separate component of the NFV infrastructure. It includes many virtual machines and performs a set of functions and services that is typical for emulating certain network equipment. Home network equipment emulators, such as Residential Gateway (RGW) [5, 7], DHCP server emulators, firewalls, routers, etc. have become widespread. Depending on the intended destination, the composition of the VNF module can vary - the start and stop of the virtual machines are corrected by MANO's control and orchestration system.

According to the ETSI Specifications and Recommendations, the main purpose of the MANO system is to manage the delivery of services to end users: the MANO system coordinates all NFV infrastructure equipment activities, including the search and distribution of network resources required for the formation and provision of services, as well as support and monitoring of the state services throughout the life cycle. The main tasks solved by components of the MANO system are:

- Resource Management / Network Infrastructure Resource Management; Function and Services Management / Management of the provided functions and services;
- Fault Management;
- Configuration Management / Configuration management;
- Accounting Management / Accounting;
- Performance Management;
- Security Management.

Components that solve the task of managing network infrastructure resources, such as the orchestra, NFM, VNF & S, are responsible for the correct allocation of network resources, the formation of the optimal route of transmission and the choice of the location of the service.

Components that solve the task of managing functions and services, such as descriptors of virtual functions and services, network infrastructure management modules, VIM, NVFO, execute the description and formation of services in accordance with the SLA, as well as create and select rules and policies for controlling network components in the process of provision services [14, 15].

The components that solve the failure management task, such as the controller and the network manager, VIM, are responsible for identifying and troubleshooting network problems. The main functions of these components are monitoring the state of the physical network equipment, its testing and diagnostics, and as a result, the formation of alarm messages about emergencies.

Components that solve the configuration and re-configuration tasks of virtual and physical network elements, such as the orchestra, VNF & S, collect statistics, map network infrastructure, monitor and monitor the state of the virtual and physical elements of the network, including communication channels, and any modifications to them.

Components that solve the network resource allocation task such as MNF, MIF, VNF & S, perform functions of distribution and accounting of network resources and functions. Components that address performance and performance issues such as orchestra, VLD, VNF package manager, and service manager, collect statistics on network and network elements in real time, and, if necessary, redistribute data flows and migrate network equipment.

Components that solve the security management task, such as authentication and audit devices, VIM, NS, provide control over the provision of services, logging, protection against external and internal violators.

Analysis of mechanisms of orchestration of services in multiservice networks with the support of virtualization technology of network functions

The process of providing services through NFV technology has a number of significant differences due, first of all, the presence and interaction of physical and virtual components.

Handling the user's request by the control system. This process involves collecting information about the service provided, generating a variety of atomic services, or an integrated service that meets the required service quality indicators. The development of requirements for the management infrastructure, the search and configuration of VNF modules that are capable of providing the required level of quality.

Formation of a service transfer path. This process involves the formation of a physical data path, including the selection of transmission and encapsulation protocols at the physical level, and the formation of a virtual network, including the selection of virtualization mechanisms of channels.

The formation of complex services in a multi-service network with NFV-enabled technology can be accomplished using static or dynamic methods [12].

In the case of the static formulation of services, actions, services, control flows (MANO-NFV), and data transfer streams (NFV-PNFs) are defined during the SLA-based project design by the service provider

and customer and have static value throughout the life cycle of the service. This means that after analyzing the requirements, an integrated service with a fixed service structure is formed and it is impossible to make any changes in the process of its presentation. In general, this process is set in the form of a model [8,9] containing the following components:

- A set of atomic services that can be implemented by the NFV infrastructure service provider: The values of the set of atomic services are contained in the NRF & S functions and services registry;

- A set of functions that can be implemented on the physical equipment of the NFV infrastructure and depends on the characteristics of the infrastructure: and the virtual network infrastructure. Function set values are contained in the module VIM, MFV, NS;

- A set of service classes corresponding to the SLA. A set of service classes is a template for forming an endpoint service that meets the requirements QoS: $TS = \{TS_1, TS_2, \dots, TS_m\}$. The value of the service class set is contained in OSS/BSS.

Based on the values of the service class set, as well as the values specific to the NFVI, a set of candidates for a comprehensive service is formed. $Sc = \{Sc_1, Sc_2, \dots, Sc_n\}$, such that $C(Sc_i, PF_i, VF_i)$ match the specified QoS parameters. On the basis of a combination of possible candidates, a vector of choice is formed $\overline{QoS}_{Sc} = \{Sc^q_1, Sc^q_2, \dots, Sc^q_n\}$, which contains all possible combinations of services that can be provided under this NFVI and meet the requirements of QoS.

In the dynamic formation of complex services, modifications or replacements of atomic services can

be made, which allows the network infrastructure to adapt to the requirements of the end user and control the return function in the event of error detection [89, 108]. In other words, the composition of the integrated service can be formed each time when accessing the user or the component of the MANO system. An example of the dynamic formation of a complex service is described in [16]. The purpose of this approach is to achieve high flexibility in the formation of complex services and improve the reliability of the composition.

The above-mentioned service-generation methods can be used together to provide maximum flexibility, as they can affect the different levels of complex service formation. It is also necessary to define specific tasks and processes, so that the implementation of the methods during the execution of the service was the same as in the design period.

Dynamic methods of forming services include [8, 13]:

Re-Binding This method allows you to replace one service with another functionally equivalent service. During the design phase, some alternative atomic services are defined that cover the overall functionality of the integrated service.

Figure 3. shows a comprehensive CS service consisting of an atomic set. For each atomic service that is part of the complex CS_0 , there is a set of functionally equivalent Ski services belonging to the same markup

vectorQoS, $\overline{QoS}_{Sc}$. In the event that one of the atomic services needs replacement, due to the deterioration of its QoS indicators, a re-binding process will be launched which will select a new service from the set $\{\overline{QoS}_{Sc}\}$.

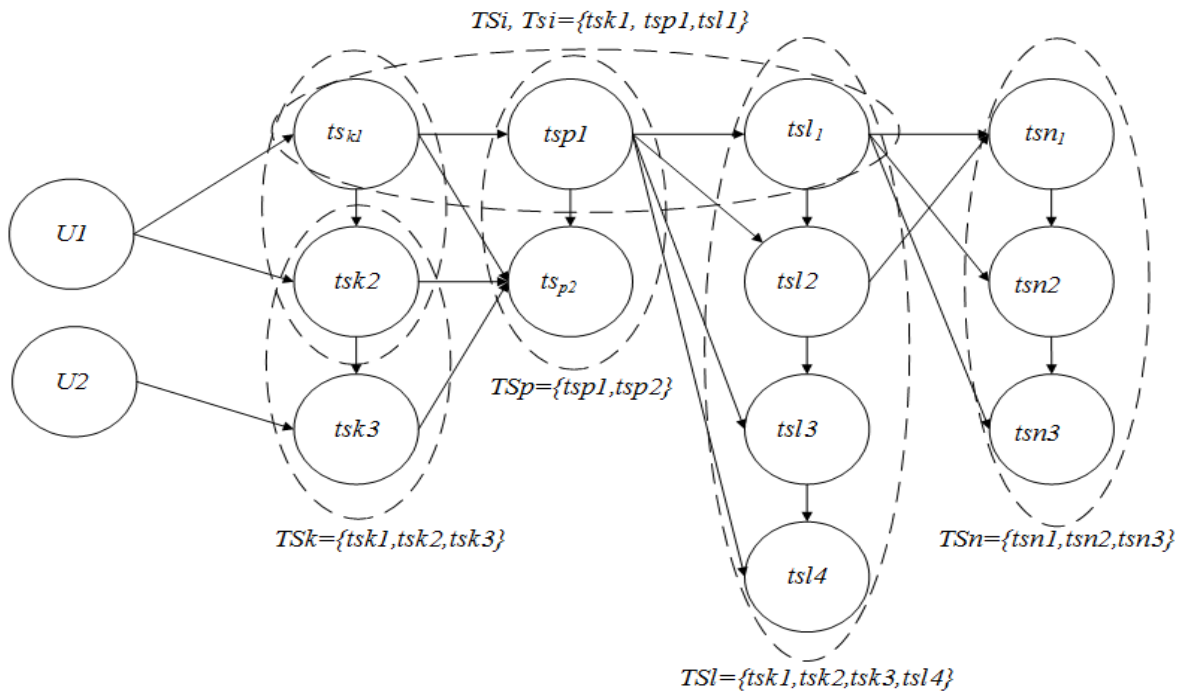


Fig. 3. The process of dynamic formation of a comprehensive service. Re-Binding Method Variability Points

In this method, in a complex service, there are some points of making changes, in which various possible variants of execution of a certain action are indi-

cated. Depending on the situation when the comprehensive service is requested and the conditions for each part of the service are determined, one of their alternative implementations of the composite service will be

selected and launched. Differences between alternative implementations of service parts can be determined by the difference in service characteristics or performance at runtime.

Re-Planning This method is used in cases where the interaction of services in the composition is unsuccessful and there is no way to replace one atomic service with another. In this case, it is necessary to modify the service composition in such a way as to resume the lost functionality.

Analysis of quality assurance methods in multiservice networks supporting virtualization of network functions

As it was noted, functioning of multiservice networks with the support of virtualization of network functions in the process of providing services is significantly different from the processes of providing services in traditional telecommunication networks [13,

16]. First of all, this situation is due to the fact that the atomic services generated within the framework of the MANO modules are weakly interconnected by abstractions and are independent of the software and hardware platform (Figure 4).

Despite the fact that services are formed and provided to end users at the upper levels of the OSI model (IP telephony, firewall with content checking), their quality of service largely depends on the state of the transport environment [8, 9]. In cases where the characteristics of the physical equipment or communication channels are insufficient, for example, the transmission capacity of the transport network is low or the server does not have the necessary amount of RAM, in spite of high QoS service characteristics in the virtual network, the time of its provision will be substantially increased.

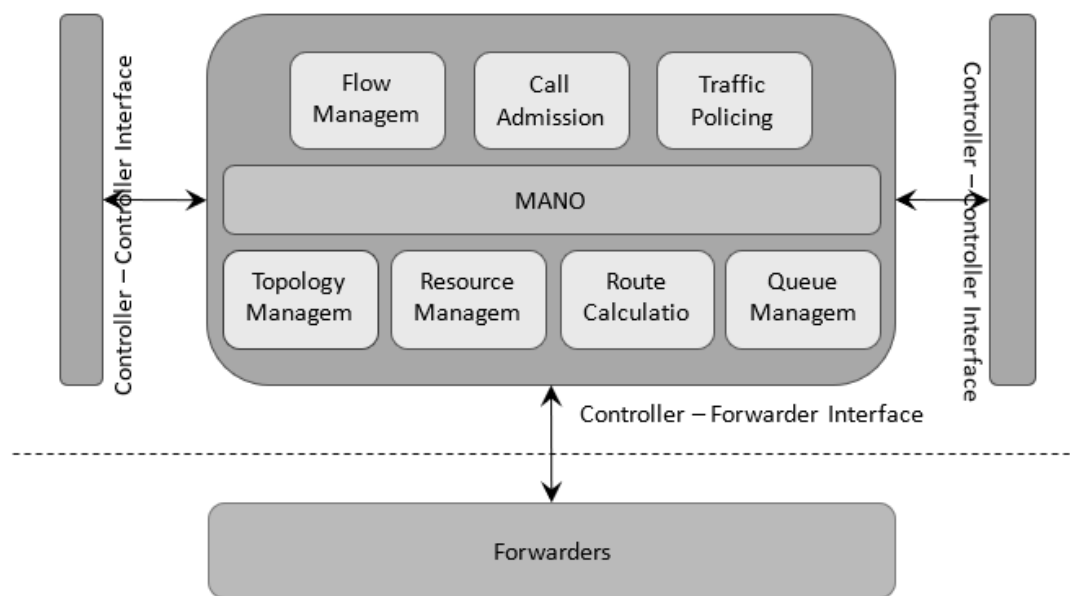


Fig. 4. The architecture of the orchestration of services and maintenance of quality assurance service MANO

In the standard developed by the ETSI Institute [12], NFV performance and service delivery performance indicators are divided into two main groups: functional and non-functional. According to of the QoS category of each NFV-enabled multiverse service, the architecture includes: business requirements, user service requirements, compatibility requirements, business process requirements, handling requirements, security requirements.

The specified categories are divided into business groups (Business quality group, BQG) and system group (System quality group, SQG) depending on which aspect of the system they relate to.

QoS related to the business group characterize the service instance from the economic point of view (price, functionality, the reputation of the provider and the owner, etc.). This Quality Score Group is used when commercially selecting an instance of a service.

System quality indicators, in turn, are divided into two groups: static and dynamic.

Static quality indicators are introduced into the description of the service instance at the time of its introduction and do not change during the whole period of its existence. These indicators include business logic, manageability, compatibility, and security. The management of these indicators is possible only at the level of static models used in the development of services, telecommunication protocols and network management systems.

Dynamic service quality indicators that display the status of an instance of a service during its operation deserve more attention. The group of dynamic indicators includes: response time, performance, availability, availability, reliability, number of failures.

The response time is the time from the moment the request is sent to the time the response is received. The response time in the NFV service delivery process generally depends on four components: client-side processing delays (CPE equipment), physical data network (including communication channels and processing delays on servers), hypervisor processing delays, virtual-

ization devices, and virtual infrastructure delays (including virtual communication channels and forming a service on a virtual machine)

The main functions of the MANO system, the performance of which is necessary to ensure and maintain a given quality of service, are [8, 12]:

The topology control function is responsible for detecting and maintaining network connections based on data obtained from OpenFlow switches. The resource management function is responsible for gathering up-to-date information about employment and resource allocation in the network. Data acquisition is necessary when calculating the data transfer paths and / or managing the queue.

The queue management function provides QoS support based on queue priority information.

The flow control function is responsible for collecting the flow definition received from the service provider through the controller interface, and can provide efficient flow management by aggregating the flow definition.

The route calculation function is responsible for defining routes (for example, the shortest path and QoS routes) for different types of streams. Several routing algorithms can be run in parallel to meet the performance requirements and tasks of different threads.

To solve this problem, it is first necessary to determine the structure of service quality indicators that can be used to estimate QoS [14, 16] levels provided by NFV-based infocommunications networks. Such traditional network quality indicators as delay; delay variation (jitter); number of packages with errors; the number of lost packets described in recommendation Y.1540 does not fully reflect the dependence of quality indicators and QoS levels for different types of services in NFV-based infocommunications networks.

The given quality indicators can be divided into two groups: static and dynamic. Static quality indicators are stationary values that are maintained throughout the lifecycle. Such indicators include reliability, availability, manageability, readiness, and security. Dynamic service quality indicators are indicators that display the status of network parameters in the service delivery process. To such indicators qualities include: response time, delay and variation, performance, throughput, number of failures.

Existing mechanisms for providing the given quality of the provided services to date can fulfill the requirements of applications only through the management of network infrastructure. The main mechanisms for ensuring a given QoS level are queue management mechanisms, prioritizing traffic, QoS routing, and load balancing methods, resource redundancy.

The basic idea embodied in the mechanism of prioritization is the division of transmitted traffic into several classes, matching each class with a certain priority. The resources of each switch and controller are distributed so that traffic with a high priority receives more of its resources [8].

In practice, the desired redistribution of resources is done by scheduling the processing of packets from different streams. Thus, prioritizing traffic requires

switching support for the ability to redistribute resources depending on the priority of traffic.

A more powerful mechanism to support the required quality level is QoS routing. Traditional routing protocols such as RIP, OSPF, EIGRP do not allow for consideration of the quality requirements of individual streams. As a result, there is a likelihood that high priority traffic may be directed to an alternative route with poor quality.

QoS routing routing each thread in accordance with QoS requirements and regardless of the traffic of other applications. The implementation of QoS routing at the flow level assumes that commutators are able to memorize the routing rules for each of the streams passing through it and map up incoming packets with them. The presence of this requirement leads to the complication of switching devices. Lack of standard solutions leads to the complication of development of this perspective direction.

Conclusions

1. The analysis of the NFV technology architecture and the principles of the formation and provision of services to end users showed that, to date, there are no unified, unified approaches to the NFV infrastructure, nor to the processes for managing the processes in it. The ETSI and IETF documentation is advisory and does not contain accurate algorithms for generating service output graphs, which allows developers to implement various function sets in virtualization and switching equipment.

2. Software and hardware NFV remains proprietary. In this case, the effective interaction of the NFVI zones is very difficult: configuration errors may occur and lack of support for the required functions. This situation allows us to conclude that it is necessary to develop methods for analyzing the correctness of functioning and checking the compliance of the functionality of NFVI with the requirements of the specification at the early stages of the development of NFV.

3. The analysis of the methods of forming complex services has shown wide possibilities in managing the QoS level due to changes in the composition of complex services. In connection with this, it is necessary to develop a method for analyzing the characteristics of the network infrastructure in the process of providing services in order to provide the required level of QoS.

4. The service management level in a multi-service network built on the basis of NFV technology has its own structure of factors influencing QoS performance. In connection with this, it is necessary to develop methods for evaluating these quality indicators, both for atomic services and for complex ones.

5. Analysis of the formation of the redirection graph of services, showed that the provision of services with a given level of quality is possible only in the case of coordinated interaction of components of the network infrastructure and the correctness of solutions management system, and requirements for these processes laid in the stage of formation of the SLA. Developing methods to verify compliance with all requirements of the specification and the SLA will increase the efficiency of the service delivery process by improving

the quality of the formation of the redirection graph of the service.

REFERENCES:

1. David A. Chappell Enterprise Service Bus / A. David – USA: O'Reilly & Associates, Inc. – 2004. – 27p.
2. Quintero D. IBM Software Defined Environment / Quintero D., Genovese W, Waon K. // IBM Redbook, IBM Corp. – 2015-820 c.
3. Szigeti T. Quality of Service Design Overview / T. Szigeti, C. Hattingh. – Cisco Press, 2004. – 145 p.
4. Tarjan R. Depth first search and linear graph algorithms / Tarjan R. // SIAM Journal on Computing. –Vol. 1. – № 2. –1972. – P.146–160.
5. Pana F., Put F. A Survey on the Evolution of RSVP // Communications Surveys & Tutorials. – 2013. – Vol. 15, no. 4. – Pp. 1859–1887.
6. The Infonetics Global Service Provider Survey. NfV and NFV Strategies: Global Service Provider Survey [Electronic resource]. –2014. – Access mode:<http://alu.us.net/res/img/286758382c7e061c52883e873cee02e6.pdf>
7. Effect of Weighting Scheme to QoS Properties in Web Service Discovery/ Agushaka J. O., Lawal M. M., Bagiwa, A. M. and Abdullahi B. F // International Journal of Computer Science and Information Security Vol. 7 No. 3 March 2010. – pp.92–100.
8. Egawa T. NFV standardization Landscape from ITU-T Study Group /13 Egawa T. // ITU Workshop on NFV. – Geneva, Switzerland, 4 June 2013. – 22 p.
9. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A network load balancing algorithm for overlay-based NFV solutions / Hassan Mohamed Muhi-Aldeen, Abdulghafoor Raed Yahya, O.B. Tkachova // Second International IEEE Conference «Problems of Infocommunications. Science and Technology» PICS&T–2016, 4–7 October 2016: proc. of the conf. – Kharkiv, Ukraine, 2016. – Pp.1-4.
10. Khlaponin Y. Combined System of Phase Synchronization with Increased Astatism order in Frequency Monitoring Mode Proceedings of the 2nd International Workshop on Control, Optimisation and Analytical Processing of Social Networks (COAPSN 2020) Lviv, Ukraine, May 21, 2020. / Oleksandr Turovsky, Yurii Khlaponin, Muhi-Aldin Hassan Mohamed, Tetiana Okhrimenko, Iuliia Goncharenko, Maksim Iavich // CEUR Workshop Proceedings. Vol-2616 urn:nbn:de:0074-2616-7 P. 53 – 62. – ISSN 1613-0073.
11. Curtis A. Devoflow: scaling flow management for high-performance networks / A. Curtis, J. Mogul, J. Tourrilhes, P. Yalagan-Dula, P. Sharma // In Proceedings of the ACM SIGCOMM, 2011. –vol. 1. –p. 127-133.
12. Guoping Z. A QoS-Based Web Services Selection Method for Dynamic Web Service Composition / Guoping, Z. Huijuan, Z. & Zhibin, W. // Proc. 2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science, Hubei, IEEE Computer Society, – pp. 832-835.
13. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A method of network resource allocation in the networks supporting NFV technology / Hassan Mohamed Muhi-Aldeen, O.B.Tkachova // Scientific journal "Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production" Lutsk, 2018. Issue No. 33 - P.5-11
14. Khlaponin Y. Parametric monitoring of computing processes in information and computing systems/ V. Khoroshko, Y. Khokhlacheva, Y. Khlaponin, E. Gavrilko // Міжнародне електронне видання CEUR Workshop Proceedings <http://ceurws.org>) Vol-2067 urn:nbn:de:0074-2067-8-0 P. 45 – 53. – ISSN 1613-0073
15. Hassan Mohamed Muhi-Aldeen. A method of modeling a behavior of NFV infrastructure based on network calculus theory / Hassan Mohamed Muhi-Aldeen // Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET) ISSN 2321–435X (Online) Sch. J. Eng. Tech. – Vol 4(11). – 2017. – Pp. 517-524.
16. Yang H., Lam S. Real-Time Verification of Network Properties Using Atomic Predicates // IEEE/ACM Transactions on Networking. – 2015. – Vol. PP, no. 99. – Pp. 1-14.

CONCRETE WITH A MIXED AGGREGATE AND STRUCTURED WATER

Shishkin A.,

Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technology of building products, materials and structures National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine

Shishkina A.,

Ph.D., assistant professor of construction products, technologies, materials and designs National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine

Domnichev A.

undergraduate Department of Technology of building products, materials and structures National University of Kriviy Rih, Kryvyi Rih, Ukraine

БЕТОНЫ НА СМЕШАНОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ И СТРУКТУРОВАННОЙ ВОДЕ**Шишкин А.,***доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина***Шишкина А.,***кандидат технических наук, доцент кафедры технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина***Домничев А.***магистрант кафедры технологии строительных изделий, материалов и конструкций Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина*DOI: [10.24412/3453-9875-2020-51-1-49-53](https://doi.org/10.24412/3453-9875-2020-51-1-49-53)**Abstract**

One of the effective materials for the manufacture of roads and hydraulic structures, which is quite resistant to environmental influences, is concrete based on Portland cement. The advantages of building roads with cement-concrete pavement are obvious. However, it has significant shortcomings, and due to the lack of specialists in this field, builders have distrust and even fear of such construction. Therefore the main question remains unresolved: how in this case to reduce risks and to provide necessary quality of coverings from monolithic cement concrete. Among the many factors influencing the strength of concrete, this paper examines the influence of qualitative and quantitative composition of aggregates in the presence of polyalcohol in ultra-low concentrations. The aim of the research was to obtain concrete with increased compressive strength and speed of its formation due to the use of polyalcohol and mixed fine aggregate. To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks: to determine the degree of influence of polyalcohol on the compressive strength of fine-grained concrete on a mixed aggregate; determine the optimal ratio between the components of the specified concrete. The results of studies of the impact of the content of iron ore beneficiation in the fine aggregate of fine-grained concrete showed that firstly there is their optimal content in the aggregate, and secondly the introduction of polyalcohol into the concrete increases its strength, but the presence of waste from mining and processing plants the degree of increase in strength, which remains quite high. As the results of experiments show, when the content of waste from mining and processing plants in the aggregate in the amount of 30... 40%, the maximum increase in concrete strength is achieved. The concentration of the polyscohol solution, which provides the maximum increase in the strength of concrete is in the range of 0.004... 0.006 M.

Аннотация

Приведены результаты исследований мелкозернистых бетонов, изготовленных с использованием в качестве заполнителя смеси кварцевого песка и продукта измельчения горных пород, которые содержат железо. Для наноактивации бетонов использованная вода, структурированная смесью полиспирта и коллоидного поверхностно-активного вещества в сверхмалой концентрации

Keywords: fine-grained concrete, sand, rocks, structured water, polyalcohol, surfactants.**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон, песок, горные породы, структурированная вода, полиспирт, поверхностно-активные вещества.**Постановка проблемы**

На материал, из которого изготовляют верхний слой дорожного полотна, влияет окружающая среда, изменяя его физико-механические свойства, и, как следствие, влияет на его долговечность.

Одним из эффективных материалов для изготовления дорожного полотна, которые довольно хорошо противостоят влиянию окружающей среды, является бетон на основе портландцемента. Преимущества строительства дорог с цементобетонным покрытием очевидны. Тем не менее, они имеют важные недостатки, а из-за отсутствия специалистов в этой области у строителей возникает недоверие и даже боязнь такого строительства. Поэтому нерешенным остается главный вопрос: как в этом случае снизить риски, и обеспечить необходимое качество покрытий из монолитного цементного бетона.

На данный момент основным недостатком бетонов для изготовления верхнего слоя дорожного

покрытия является недостаточная прочность и трещиностойкость.

Поэтому задача получения дорожных бетонов, которые имеют довольно высокую прочность и скорость ее формирования, представляет значительный научный и практический интерес, а его решение актуально. Среди многих факторов, которые оказывают влияние на прочность бетона, в данной статье исследовано влияние качественного и количественного состава заполнителей в присутствии смеси полиспирта и коллоидных поверхностно-активных веществ в сверхмалых концентрациях.

Анализ известных исследований и публикаций

На основе анализа литературных данных было установлено целесообразность определения и применения оптимального соотношения между крупным и мелким заполнителями бетона [1], а также мелкого заполнителя из отходов горно-обогатительных комбинатов и смешанного мелкого заполнителя, который представляет собой смесь речного

песка и мелкозернистых отходов горно-обогаительных комбинатов [2-7].

Известная модификация структуры бетона комплексной добавкой, которая состоит из полиспирта и коллоидного поверхностно-активного вещества (МПАВ), разбавленной к концентрации образования димеров, позволяет получить бетоны, которые владеют повышенной прочностью и скоростью ее формирования [8-10]. Однако исследование одновременного влияния указанной комплексной добавки и смешанного мелкого заполнителя на прочность бетона, которое имеет достаточный научный и практический интерес, на это время не выполнено

Целью проведенных исследований было получение бетона с повышенной прочностью при сжатии и скоростью ее формирования за счет применения смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа и смешанного мелкого заполнителя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить такие задачи:

- определить степень влияния смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа на прочность при сжатии мелкозернистого бетона на смешанном заполнителе;
- определить оптимальные соотношения между компонентами полученного бетона.

В исследованиях для изготовления бетона использовали портландцемент М400 (ПРАТ «Кривой Рог цемент»), мелкий заполнитель - отходы обогащения железных руд Новокриворожского горно-обогаительного комплекса ПРАТ «Арселор Миттал Кривой Рог» (Украина) и днепровский речной песок. Компоненты бетонной смеси дозировали в необходимых, согласно плану эксперимента, количествах, перемешивали лабораторном смесителе на протяжении 3 мин. Полученная смесь укладывалась в металлическую форму, которая имеет размер сторон 40х40х160 мм. Форму, содержащую бетонную смесь жестко закрепляли на лабораторной виброплощадке и уплотняли вибрацией до полного уплотнения, которое характеризовалось прекращением оседания бетонной смеси и прекращением выделения пузырьков воздуха. После завершения укладки и уплотнения бетонной смеси в форме, открытую поверхность образца заглаживали кельмой.

Первые 24 часа образцы бетона твердели в нормальных условиях, при этом их хранили в формах, покрытых влажной тканью. Это исключало возможность испарения из них влаги в помещении с температурой воздуха (293 ± 5) К.

Через 24 часа после изготовления, образцы бетона вынимали из форм и помещали в камеру, которая обеспечивала на их поверхности нормальные условия, т.е. температуру (293 ± 3) К и относительную влажность воздуха (95 ± 5)%. Основным показателем качества исследуемого бетона была принята граница его прочности при сжатии. Определение прочности образцов осуществляли с помощью универсальной испытательной машины УММ-100.

Результаты исследований влияния содержания отходов обогащения железных руд в составе заполнителя мелкозернистых бетонов показали (рис. 1), что, во-первых, имеется их оптимальное содержание в заполнителе, во-вторых, введение смеси полиспирта с поверхностно-активным веществом коллоидного типа в состав бетона приводит к увеличению его прочности. Однако наличие отходов обогащения железных руд несколько уменьшает степень повышения прочности (рис. 2), которая остается достаточно высокой.

Как показывают результаты опытов, при содержании отходов обогащения железных руд в составе заполнителя в количестве 30...40% достигается максимальное увеличение прочности бетона. Концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, которая обеспечивает максимальное увеличение прочности бетона находится в пределах 0,004...0,006 М (рис. 3).

Выводы.

Результаты проведенных исследований разрешают сделать следующие выводы:

1. Введение в состав мелкозернистого бетона, который изготовлен на комплексном заполнителе из речного песка и отходов обогащения железных руд и смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, вводимой в бетон в виде раствора определенной концентрации приводит к увеличению прочности бетона на 50...65% по отношению к прочности бетона аналогичного состава полученного без добавления смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом.

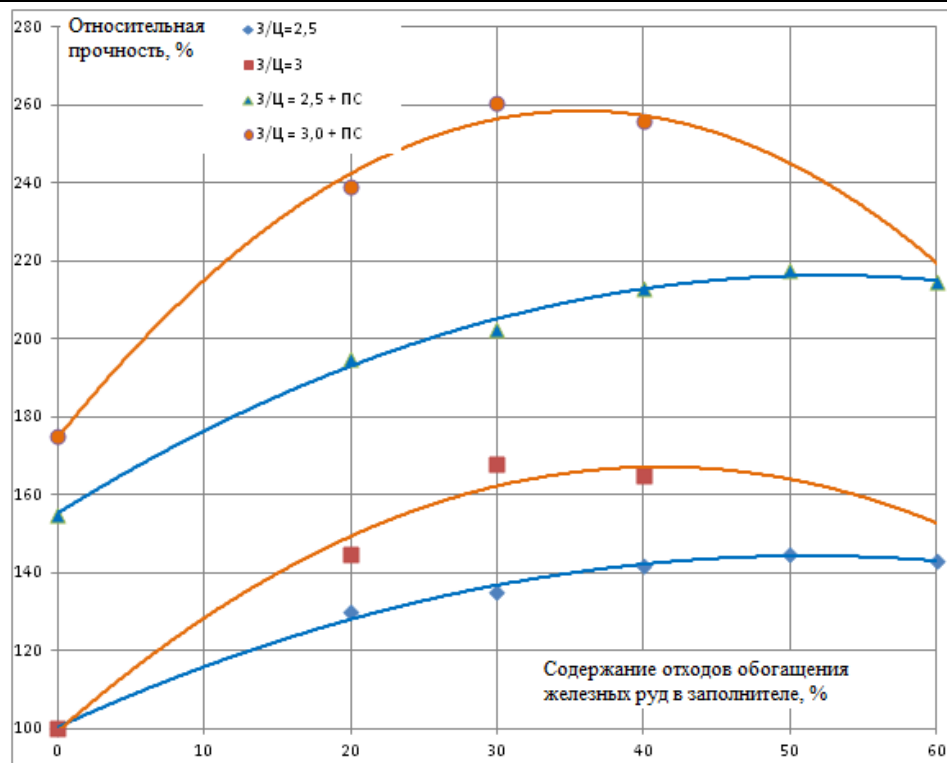


Рис. 1. Относительная прочность бетона
(концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом (ПС) составляет 0,0055М, содержание в бетоне: З – заполнителя; Ц – цемента)

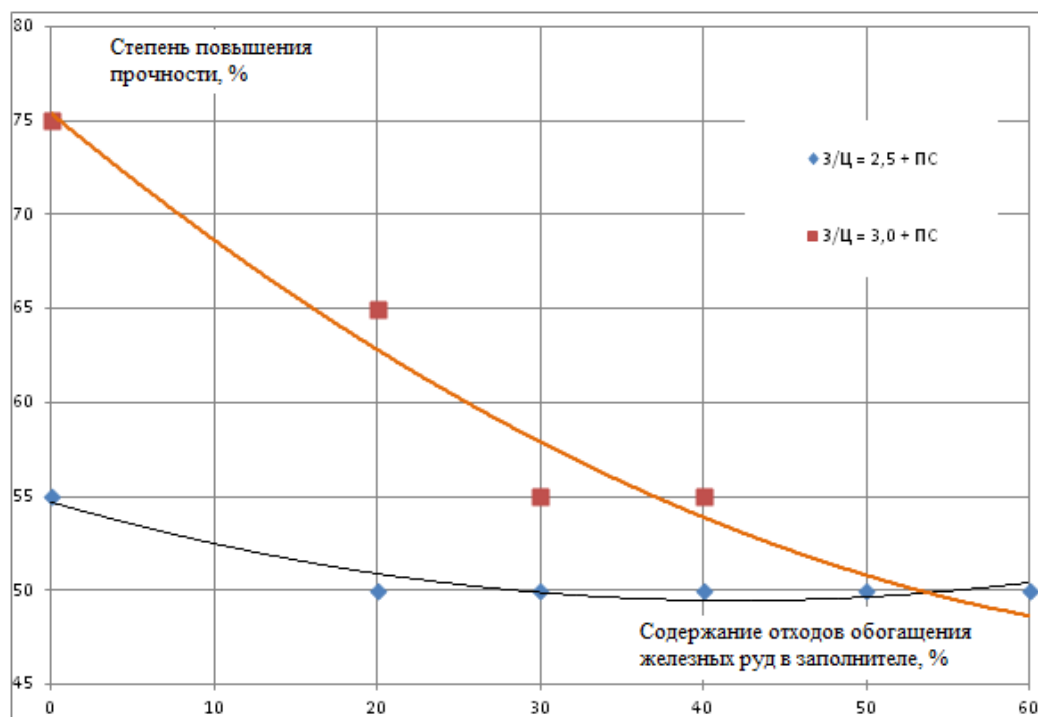


Рис. 2. Степень повышения прочности бетона

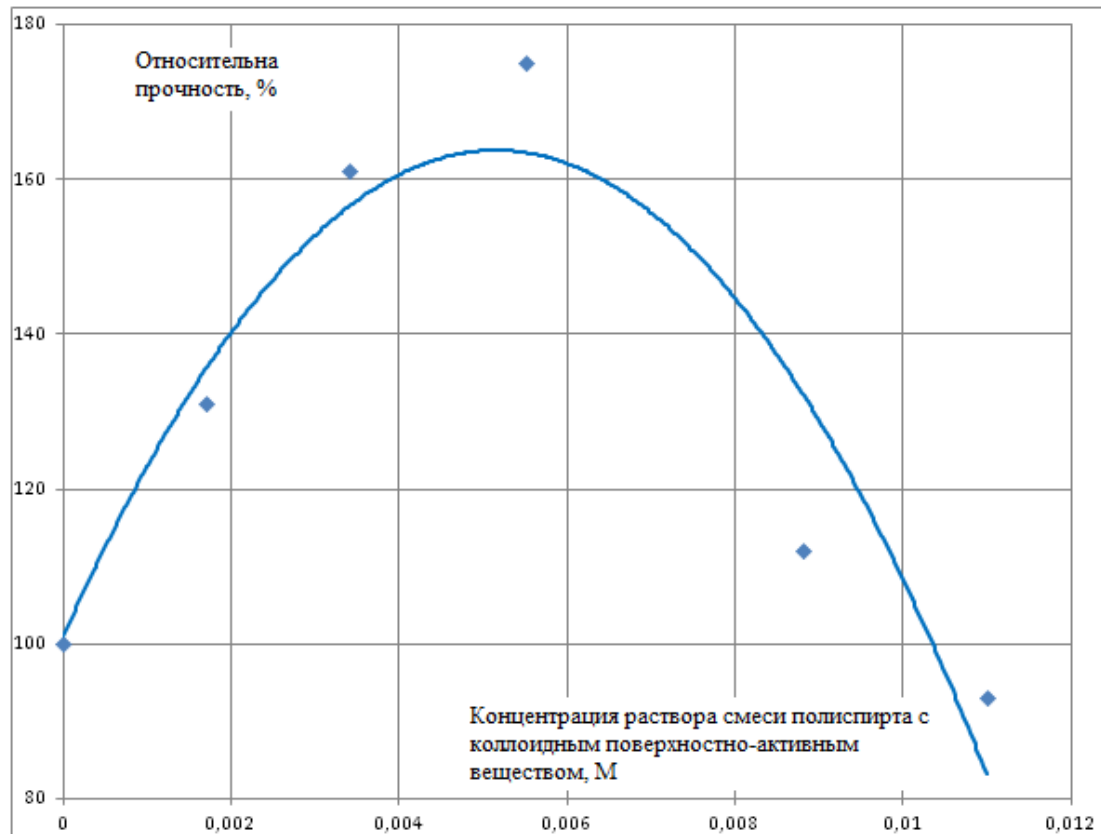


Рис. 3 Влияние концентрации раствора смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом на прочность бетона

2. Оптимальная концентрация смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом, которая обеспечивает максимальное увеличение прочности бетона, составляет 0,004...0,006 М.

3. Оптимальное содержание отходов обогащения железных руд в заполнителе составляет 30...40%.

4. При увеличении содержания отходов обогащения железных руд в составе заполнителя больше 60% эффективность применения смеси полиспирта с коллоидным поверхностно-активным веществом теряется.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Толмачев С.Н., Захаров Д.С. Влияние заполнителей на прочность дорожных бетонов // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2016. 63. С. 191-196.
2. Пухальский Г. В. Свойства бетонов на песках из отходов горнообогатительных комбинатов / Г.В. Пухальский, Г.Н. Бондаренко // Бетон и железобетон. 1975. - № 5. - С. 26-28.
3. Шишкин А.А. Особенности использования отходов горнообогатительных комбинатов в производстве строительных материалов / А. А. Шишкин, А. А. Шишкина, В. В. Щерба // Вісник ДНАБА. 2013. - 1(99). - С. 8-12.
4. Вандоловский А. Г. Міцнісні властивості особливо дрібнозернистого бетону на відходах гір-

ничо-збагачувальних комбінатів у ролі заповнювача / А.Г. Вандоловский, В.М. Чайка // Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 2016. – вып. 160. – С. 17-24.

5. Шишкін О.О. Реакційні порошкові бетони на змішаному заповнювачі / О.О. Шишкін, Халід Еддін // Сучасні технології та методи розрахунків в будівництві. Луцк. 2017. 8. С. 277-285

6. Shishkina A. Management strength concrete combined micellar catalyst / A. Shishkina // Norwegian Journal of development of the International Science No 3/2017. С. 128-134.

7. Shishkina A. Shishkin A. Research into effect of complex nanomodifiers on the strength of fine-grained concrete / A. Shishkina A. Shishkin // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. 2/6 (92). С. 29 – 33.

8. Шишкіна О.О. Поверхнево-активних речовин на структуроутворення дрібнозернистих бетонів бетону / О.О. Шишкіна // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 2019. 11. С. 193 – 204.

9. Шишкіна О.О. Дослідження впливу міцелярного каталізу на міцність лужного реакційного порошкового бетону / О.О. Шишкіна // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2018.10.212-218

10. Shishkin A. Reaction powder concrete in concrete filler / A. Shishkin, E. Khaled // Norwegian Journal of development of the International Science. – 2017. – 11(1) – pp. 70-74.

№51/2020

Norwegian Journal of development of the International Science

ISSN 3453-9875

VOL.1

It was established in November 2016 with support from the Norwegian Academy of Science.

DESCRIPTION

The Scientific journal “Norwegian Journal of development of the International Science” is issued 24 times a year and is a scientific publication on topical problems of science.

Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway)

The assistant of the editor in chief – Olof Hansen

- James Smith (University of Birmingham, UK)
- Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway)
- Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
- Sander Svein (University of Tromsø, Norway)
- Lena Meyer (University of Gothenburg, Sweden)
- Hans Rasmussen (University of Southern Denmark, Denmark)
- Chantal Girard (ESC Rennes School of Business, France)
- Ann Claes (University of Groningen, Netherlands)
- Ingrid Karlsen (University of Oslo, Norway)
- Terje Gruterson (Norwegian Institute of Public Health, Norway)
- Sander Langfjord (University Hospital, Norway)
- Fredrik Mardosas (Oslo and Akershus University College, Norway)
- Emil Berger (Ministry of Agriculture and Food, Norway)
- Sofie Olsen (BioFokus, Norway)
- Rolf Ulrich Becker (University of Duisburg-Essen, Germany)
- Lutz Jäncke (University of Zürich, Switzerland)
- Elizabeth Davies (University of Glasgow, UK)
- Chan Jiang (Peking University, China) and other independent experts

1000 copies

Norwegian Journal of development of the International Science

Iduns gate 4A, 0178, Oslo, Norway

email: publish@njd-iscience.com

site: <http://www.njd-iscience.com>