

16+

International Conference on The Importance of Research in Science, Education and Technology

SCIENTIFIC PUBLIC ORGANIZATION «PROFESSIONAL SCIENCE»

USA, Los Gatos, 2019

UDC 330-399
LBC 60

Editors

Natalya Krasnova | Managing director SPO “Professional science”

Yulia Kanaeva | Logistics Project Officer SPO “Professional science”

International Conference on The Importance of Research in Science, Education and Technology: Conference Proceedings, April 25th, 2019, USA, Los Gatos SPO “Professional science”, Lulu Inc., 2019, 45 p.

ISBN 978-0-359-62714-1

Presenters outline their work under the following main themes: education, equality and development, pedagogy, language and culture in education, principles of environmental health, physiology, economics, finance & accounting.

The conference is well attended by representatives from more than 5 universities with participation of higher education institutional policymakers, governmental bodies involved in innovating, deans and directors, educational innovators, university staff and umbrella organizations in higher education.

www.scipro.ru

UDC 330-399
LBC 60



- © Article writers, 2019
- © Scientific public organization “Professional science”, 2019
- © Publisher: Lulu, Inc., USA,

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1. EDUCATION MANAGEMENT AND ADMINISTRATION	4
ERMAKOVA L., SUKHOVSKAYA D. THE ANALYSIS OF THE REALIZATION OF THE SUBJECT-AND ACTIVITY-BASED PEDAGOGICAL TECHNOLOGY "THE INTERNATIONAL LEARNING COWORKING FOR THE DEVELOPMENT OF THE CREATIVE INDUSTRIES OF THE CAUCASIAN MINERAL WATERS REGION (FROM AN IDEA TO A STARTUP)"	4
SECTION 2. DESIGN AND MANUFACTURING ENGINEERING.....	13
TOIGAMBAEV S.K. THE CHOICE OF THE OPTIMIZATION CRITERIA IN THE SIMULATION PRODUCTION PROCESSES USING A FLEET OF MACHINES	13
SECTION 3. SIGNAL PROCESSING	24
KHALIRBAGINOV R. FULL SYNTHESIZED HDL DESIGN FOR ALL DIGITAL PLL.....	24
SECTION 4. TRANSPORTATION ENGINEERING	30
TOMCHUK N. TECHNOLOGICAL ENGINEERING AIRPORT TERMINALS USING AN INFORMATION MODELING TOOL "REVIT"	30
SECTION 5. SPACE ENVIRONMENT AND AVIATION TECHNOLOGY.....	39
GIMBITSKAYA L.A., GYMBITSKY V.A. THE ELECTRIC CLEANER OF DIELECTRIC LIQUIDS AND GASES WITH VIBRATION ISOLATION.....	39

SECTION 1. EDUCATION MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

UDC 114

Ermakova L., Sukhovskaya D. The analysis of the realization of the subject-and activity-based pedagogical technology "The International learning coworking for the development of the creative industries of the Caucasian Mineral Waters Region (from an idea to a startup)"

Ermakova Larisa Ivanovna

Doctor of Philosophy, Professor, Chair of Historical and Socio-philosophical Disciplines, Oriental Studies and Theology, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Pyatigorsk State University"

Sukhovskaya Daria Nikolaevna

Ph.D., Associate professor at the Chair of Historical and Socio-philosophical Disciplines, Oriental Studies and Theology, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Pyatigorsk State University"

The publication is prepared within the research project № 16-33-00035 backed up by the Russian Foundation for Basic Research

Abstract. This paper is devoted to the analysis of the realization of the subject-and activity-based pedagogical technology "The International learning coworking for the development of the creative industries of the Caucasian Mineral Waters Region (from an idea to a startup), realized in Pyatigorsk State University from 2016 up to present.

Pedagogical technology is a product of the synthesis of the learning technologies and industrial technologies of building creative industries: coworking is a form of a creative space (the form of the organization of a business of the sector of the creative industry), whose aim is the scientific-research, educational and practice-oriented activity of young scholars (undergraduates, graduates and postgraduates) under the supervision of scholars and practitioners-specialists in the sphere of creative economy over the development of the applied projects of the businesses of the creative sector in the region of the Caucasian Mineral Waters.

The precondition for the development of the pedagogical technology was the strategy of the digital economy in Russia specified by the President of the Russian Federation in the Addresses to the Federal Assembly in 2016, 2017 and 2018.

The topicality of the technology meets the tendencies for the formation of the global learning space as the assessment by experts of the projects developed in the coworking and their support are secured by the leading scholars through the use of information communication technologies.

The objective of the pedagogical technology is the creation of the scientific-research learning space of coworking and its digital version as the project-based networked site of the cooperation with young researches, teachers-innovators, Russian and foreign scholars and experts.

The pedagogical technology is developed within the use of the method of the comparative analysis of the design of the coworking spaces in economic systems, sociological studies, business education.

The result of the conducted analysis was the formation of the key characteristics of the model of the area of coworking.

It their research the authors make use of the model of conceptual modelling of the learning polypositional space of the co-organization of the subjects of the scientific and educational process in the university.

The project-based experiment, described in the paper, has tested the theoretical model of the learning space of coworking enabling it to secure the satisfaction of the educational and adaptation needs of the personality of the participants in the space, businesses of the real sector of the economy, the needs of modern society with the use of the potential of the opportunities of the learning space of the Caucasian Mineral Waters Region. The model of the learning coworking enable it to form new functional pedagogical positions, transform the pedagogical activity of the University through the integration of the activity-based practices with the learning process.

***Keywords:** _coworking, learning coworking, subject-and activity-based pedagogical technology, digital competences.*

Introduction.

This paper is devoted to the analysis of the realization of the subject-and-activity-based pedagogical technology “The international learning coworking over the development of the creative industries of the Caucasian Mineral Waters Region” (from an idea to a startup)”, realized in Pyatigorsk State University from 2016 to present.

Coworking in the broad scene is an approach to the organization of the work of the people with different work employments in common space; in the narrow sense it is a physical space, a collective sense it is a physical space, a collective office – coworking space).

The precondition for the development of the pedagogical technology, analyzed in the paper, was the strategy of the development in Russia of the economy of the new technological generation- the digital economy, specified by the President of the Russian Federation in the Addresses to the Federal Assembly in 2016,2017 and 2018. The solution of this problem requires skilled cadre possessing the digital competences of the 21st century, among them: critical and creative thinking, resourcefulness, adaptability, innovativeness, enterprise, emotional intellect. These competences can be grouped into three blocks, on whose formation and development the learning coworking is focused.

1. Digital competences- the ability to confidently and effectively use the information-communication technologies (ICT) in one’ s own work [4, p.28].

2. Resourcefulness and entrepreneurial competences- the ability to translate ideas into actions through creativeness, innovations and risk assessment, and also the ability to plan and manage projects.

3. Softskills- the ability to build intercultural networked communication (social and professional), to learn and develop oneself [1, p 64].

The key element in the provision of these characteristics of the learning process is the networked information –learning environment which acts as the site for the creation of the electronic version of coworking.

Today the global leaning landscape starts forming a new learning space, which in many respects differ from the formation of the previous model of the post-industrial society as it acquires new qualitative characteristics.

Today we can speak not just about the learning space but about the world learning space including all the educational institutions, scientific and pedagogical centers, government and public educational organizations interacting in conditions of intensive internationalization and globalization of the sphere of social life.

One more tendency towards the development of the modern system of education is the support of the processes of putting into the practice of work of educational organizations of new functional pedagogical positions such as tutor, developer of individual learning trajectories, moderator of solution of the learning-professional and project-based problems, mentor of projects, conceptologist, educational analyst, development consultant, coordinator of social practices, expert in the «image of the future», navigator of educational events and others, that promote the formation in the learners of the universal skills, abilities and competences and enables them to be effective in different types of activity.

The listed pedagogical positions enable one to introduce into the work of higher education establishments technological solutions aimed to discover a universal way of the sociocultural responsible pedagogical action, one of these being learning educational coworking.

Under the conditions that have taken shape in the system of education what is required is, the creation of the organizational and educational structure, or the “innovative pedagogical platform” specializing in the project –based networked development of educational organizations, on the development of educational organizations, in the development of the «new vision of the present and the future” entitled «learning coworking».

The objective of the pedagogical technology, analyzed in this paper, is the creation of the scientific-research learning space of coworking and its digital version as a project-based networked site for the cooperation between young scholars, teachers-innovators, Russian and foreign scholars and experts, securing favorable conditions for the development and functioning of the scientific and entrepreneurial potential of the region’s youth in the sphere of project-based activity relying on the domestic and foreign experience of the development of the sector of the creative economy, results of the scientific and scientific and technical developments of the experts –members of the coworking space.

The educational technology is designed to solve the following applied talks:

- the formation of the common learning scientific and innovative processes in order to develop the creative abilities, improve the professional and creative training of young scholars, as well as build competences to work in the digital economy, improve the forms of the involvement of young people in research work, scientific activity, socio-economic designing;

- creation and development of the conditions which will provide opportunities for each young scholar-member of the coworking space to realize their right to the individual creative development, participation in scientific-research studies and scientific-creative work fill-blooded, equal and accessible for each in accordance with their abilities and needs;

- provision of the global exchange of experience in the sphere of research and project – based activity through the involvement in the work of coworking space of prominent domestic and foreign scholars and experts through the use of distant learning technologies;

-formation of effective research communities of students and professors in universities.

The scientific novelty of the research is the creation of the learning technology realized on the basis of the “innovative pedagogical platform”, specializing in the project-based networked and scientific service support of the innovative development of educational organizations entitled “learnong coworking”. The scientific novelty of the project is conditioned by the tendencies to develop Russia’s digital economy. Coworking acts a site for the preparation of trained personnel for the work in the conditions of the digital economy.

Methodological basis of the research.

The pedagogical technology is developed with the use of the comparative analysis of designing coworking spaces in economic system, sociological studies, business education. The results of the conducted research was the formulation of the key characteristics of the model of the learning coworking space.

The authors employ method of the conceptual modelling of the learning polypositional space of the co-organization of the subjects of the scientific and educational process in the university.

The analysis of the realization of the pedagogical technology.

Within the framework of this project the authors examine the learning co-working, firstly, as a subject – and-activity – based technology aimed at the translation of the space of work into the space of learning and mastering of the way of the creation of an intellectual product and, secondly, as a trigger of innovative processes in education capable to ensure the activity-based cooperation between the subjects of the educational process together with the project-based networked coordination of teachers-innovators considering the optimal use of the intellectual, ethical, volitional, and anthropological resources of the members of the space [29: 55] [30: 21].

The learning coworking space is characterized by the flexibility of the organization of the work space and orientation towards the formation of the microcommunities of the residents of the space and the attendant inner culture, which is especially urgent in the formation of the teacher-student communities in universities.

Coworking carries in itself a new image of a multifunctional , cultural and educational, learning and information business incubator, translating not only the information its experts possess, but also opinion, idea and attitude to it.

The main principles of the content of the coworking model are:

- openness;
- accessibility;
- infrastructural support of the activity (digital and real);
- horizontality of the links and relationship;
- availability of community;
- sustainable organizations;
- support of the forms of communication.

The factors of the effective development of coworking as a format of the professional co-organization of teachers, students, experts:

- support of communication processes;
- diversification of the types of activity;
- designing of internal community;
- transfer of successful social practices;
- priority of project teams over individual workers.

The key peculiarities of designing the learning coworking are:

- space openness;
- planning of the activity-based component of learning;
- designing of the variable personality-based learning trajectories;
- realization of applied technologies to support the subjects of learning;
- use of technologies of networked learning and internships.

The practical aspects of designing the coworking space and the social technologies essential for its work were developed by D.N. Sukhovskaya in collaboration with the guru of Russia's creative industries-president of the association "Center for the development of creative industries" head of the professional community "Center of the creative industries of St. Petersburg" D. Milkov.

On 28.09.2017 Pyatigorsk State University gave a start to the work of the electronic version of the creative-innovative coworking space created in the electronic learning environment edu.pgu.ru. The electronic coworking space offers broad opportunities for the students to carry out

their own research work, do practical assignments, analyze case-study. The translation of the coworking space into the electronic form enabled it to expand the number of the participants and to involve in the work of the coworking students of the distance form of learning.

Over 300 students of PSU participated in the electronic version of the coworking space in 2017. The best projects of the student coworking research groups were presented for the participation in the International competition of graduation qualification and course papers "Young leaders-2017", All-Russia competition of research works of students and young scholars "Contemporary researcher-2017".

Involvement in the realization of the project of international participants was made possible due to the scientific-research internships of D.M. Sukhovskaya in Chicago, USA in 2016 aimed to carry out research and analytical work in Ryerson library and also the analysis of the work of Art Institute of Chicago, engaged in training specialists in the sphere of architecture and fine Arts.

The result of the internships was to get the assent from the American specialists of culture and creative industries to participate in the work of the targeted coworking learning space as experts. The work of the experts in the coworking is realized in the form of lectures (webinars) aimed at the coordination of student projects that take into consideration international experience.

Due to the high efficiency of the work of the coworking space in 2016-2017, rector of the Pyatigorsk State University, doctor of economics, professor A.P. Gorbunov put forward a proposal to include it in the structure of the scientific-learning-innovative center "The key tendencies of the development of the socio-philosophic thought: theory and practice" of the chair of historical and socio-philosophic disciplines oriental studies and theology and Multilevel Innovative Academy of Continuous Education of Pyatigorsk State University. Heads of the center- L.I. Ermakova and D.N Sukhovskaya.

Under the statutes of the scientific-learning innovative center "The key tendencies of the development of the socio-philosophic thought: theory and practice" of the chair of historical and socio-philosophic disciplines, oriental studies and theology and the multilevel Innovative Academy of Continuous Education № 63 of 23.11.2017 of the Pyatigorsk State University adopted by rector A.P. Gorbunov, point 3, section 2 "The main goals and tasks of the scientific-educational-innovative center" notes, that the coworking space and its electronic version are included in the structure of the center, targeted at the improvement in the scientific work of the Center of teachers, students, postgraduates of the University and the use of the results of the research work in the learning process.

To ensure the work of the electronic version of the creative-innovative coworking space, D.N. Sukhovskaya, in conformity with the requirements to the electronic learning resources, has

developed a teaching –methodological aid "Instruction for the user of the electronic coworking space (on the platform of the electronic learning environment edu.pgu.ru)", used in the learning process. The aid is available in the electronic format in the electronic learning environment of the "Pyatigorsk State University" and is designed for the remote coworking members (students, masters, postgraduates doing their internships or studying abroad).

Results.

The pedagogical technology tested on the basis of Pyatigorsk State University enabled us to conclude that:

1. The coworking space secures the unity of learning, scientific and innovative processes with the formation and development of the creative abilities of a young scholar's personality.

Coworking promotes professional and creative learning of young scholars, involvement of youth in research work, socio-economic designing.

The project will offer young scholars opportunities to try and solve urgent tasks aimed at the development of the region's economy and it will also provide opportunities for each young scholar-member of the coworking space to realize their right to the individual's creative development.

The work under the supervision of experienced mentors-experts from a number of the scientific-pedagogical staff or representatives of the real sector of the creative economy will be directed to all-round development of the members of the coworking space, formation of their objective self-assessment, development of the skills of work in teams and project groups, involvement in an organizational and innovative activity.

2. The realization of the coworking project enabled us to involve young scholars in the development and realization of the projects promoting the development of the economy and social sphere of the CMW region.

The realization of the project enabled us to scientifically substantiate the need for the development of the sector of culture and creative industries in the CMW region in order to turn this economic phenomenon into an important factor of the region's socio-economic development. The work of the coworking space is targeted at the solution of the tasks of raising the living standards of the population, overcoming the economic, social and spiritual crisis of the provincial region.

The experience of the realization of the projects developed in the coworking space should vividly demonstrate the possibility of the application of the sector of the creative industries as an additional source of revenues for the population of the CMW district. Today the Russian remote

territories see the development of the creative economy as one of the effective ways of creating new jobs for the population.

The most important outcome of the realization of the projects developed in the coworking must be the sociocultural and spiritual effect due to the activation of the region's local creative resources, increase in the self-assessment of the local communities, appearance of the scientific approaches to the organization of business of the creative sector of the economy will promote the change in the degrading traditional structure of the region's economy.

3 The joint work of students, masters. Postgraduates under the supervision of well-known domestic and foreign scholars and experts specializing in the problems of the sector of the creative economy enables one:

- to develop and improve the practices of teaching students, masters, postgraduates the principles of project-based activity;
- to work out and improve the algorithm of the use of distance learning technologies in the electronic version of the coworking space;
- to develop the teacher-student-expert communities in universities;
- to multiply the practice of the work of the coworking as an example of successful functioning as a culture, learning, scientific and innovative center of the development of local communities.

Conclusion.

The adoption and application of the learning coworking technology under study is capable to a considerable degree to change and form at a new level the region's learning space, exercise influence on the economic conditions of the youth, promote the development of the appeal of the territory from the point of view of project-based activity.

Besides, the presented technology has certain potential for the development of the system of continuous learning, enables one to develop professional orientation of the youth, build new competences, exercise influence on the infrastructure and the system of the development of such an agglomeration as the CMW region that prides itself on considerable intellectual resources and profound socio-cultural traditions.

In conclusion it needs to be noted, that the pedagogical technology under realization enables one to use modern learning technologies in a complex in order to achieve the following results:

- development of the creative and scientific potential of the youth, including the formation of the competences to work in the digital economy;
- development of the economy of the CMW region and the increase in the region's investment appeal;

- working out of innovative learning technologies aimed at the formation of the effective scientific and research student-teacher and expert communities in universities.

References

1. Schmidt S., Brinks V., Brinkhoff S. Innovation and creativity Labs in Berlin: organizing temporary spatial configurations for innovations // Zeitschrift fur Wirtschaftsgeographie 3. – 2015. – Т. 58. – № 4. – PP. 232-247.
2. Kubátová Ja. Work-related attitudes of Czech generation Z: international comparison // Central European Business Review. – 2016. Т. 5. – № 4. – PP. 61-70.
3. Pushkar A., Nazarova S. Designing an e-learning system for remote employees // Экономика развития. – 2016. – № 4 (80). – С. 71-80.
4. Fabbri J., Charue-Duboc F. Les espaces de coworking: nouveaux intermediaries innovation ouverte // Revue Francaise de Gestion. – 2016. – Т. – 254. – № 1. – PP. 163-180.
5. Ermakova L.I., Sukhovskaya D.N. Creative industries and areas as tools of global crisis management // Contributions to Economics. 2017. № 9783319606958. С. 335-340.
6. Ермакова Л.И., Суховская Д.Н. Значение креативных пространств городов современной России для преодоления кризиса ценностных ориентаций личности // Аспирантский вестник Поволжья. 2016. №7-8. С. 42-46.
7. Суховская Д. Н. Креативное пространство российских городских поселений и его влияние на формирование ценностных ориентаций личности: дисс. ... к. филос. н. Пятигорск, 2015. 198 с.

SECTION 2. DESIGN AND MANUFACTURING ENGINEERING

UDC 621.797:631.3.02.004

Toigambaev S.K. The choice of the optimization criteria in the simulation production processes using a fleet of machines

Выбор критериев оптимизации при моделировании производственных процессов с использованием парка машин

Toigambaev Serik Kokebaevich,

Professor of the Department of technical operation of technological machines and equipment of environmental engineering, doctor of Russian state agrarian University – МТАА named after K. A. Timiryazev.

Тойгамбаев Серик Кокибаевич,
профессор кафедры технической эксплуатации технологических машин и оборудования природообустройства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязев.

***Аннотация.** Проведен выбор критериев по оптимизации парка машин производственных сельскохозяйственных организации. Исследована методика выбора критериев оптимизации парка машин, в статье представлены математические расчеты.*

***Ключевые слова:** Оптимизация; критерий; моделирование.*

***Abstract.** The selection of criteria for the optimization of the Park of machines of agricultural production organizations. Investigated technique you Bora the optimization criteria of the fleet, the paper presents mathematical calculations.*

***Keywords:** Optimization; criterion; modeling.*

Основным отличием методов имитационного моделирования от обычных численных методов решения является пошаговое приближение к оптимуму на основе результатов расчетов по алгоритму, моделирующему работу исследуемой системы. При этом работа по разработке алгоритма и программы оптимизации выполняются разработчиком модели, который вносит на каждом этапе расчетов необходимые коррективы, изучая в процессе решения поведение отдельных частей и системы в целом, уточняя исходную информацию, меняя значения параметров модели и т. д.

Имитационное моделирование задач, содержащих случайные параметры, называют статистическим моделированием. По сути метод статистического моделирования является имитационным машинным продолжением численного метода Монте-Карло.

Необходимо отметить, что распространение методов имитационного моделирования (особенно статистического моделирования) испытывает значительные трудности. В первую очередь это связано с чрезвычайной трудоемкостью реализации таких моделей. Авторы [1] указывают два пути для облегчения работы исследователя:

1. использование теории планирования эксперимента;
2. разработка и использование различных "эвристических" методов поиска оптимальных решений, основанных на формализации действий человека, принимающего решение.

Практика проведения оптимизационных расчетов показывает, что при решении задач обычными методами в ряде случаев приходится затрачивать еще дополнительные силы и время для последующей корректировки результатов для приведения их к целочисленным значениям. Естественно, это ведет и ухудшению результатов расчетов. Особенно это актуально при расчете парков машин небольших хозяйств, какими являются большинство водохозяйственных строительных организаций. В отдельных случаях (например, при решении задачи "укладки крупногабаритных грузов") результат корректировки может быть далек от оптимального. Для того чтобы исключить подобные неприятности, разработан ряд методов целочисленного программирования [4; 5]. Необходимо отметить, что практическое применение методов целочисленного программирования долгое время было затруднено из-за того, что постановка линейной или нелинейной задачи в целочисленной форме значительно увеличивает ее объем и вызывает трудности при реализации.

Анализируя применяемые при моделировании производственных процессов математические модели и процедуры их решения, можно заключить следующее.

Существующие в настоящее время модели, использующие для решения задачи вероятностное моделирование, имитационное моделирование и т.д. направлены на решение оптимизационных задач без недостатков линейного и нелинейного программирования. Однако пока нет достаточно простых и легко реализуемых методик, в которых применяются подобные модели. Они требуют большого объема подготовительной работы и сложны в реализации и не получили до настоящего времени достаточного распространения. При решении они чаще всего сводятся к задачам линейного либо нелинейного программирования.

Таким образом, для решения задачи комплектования парка машин производственных строительных организаций представляется наиболее адекватно отражающим действительность и удобным в реализации применение математической модели с использованием нелинейного программирования. При этом для устранения неточностей в решении рекомендуется применение целочисленного метода, позволяющего избежать появления дробных величин по численности машин в парке и необходимости последу идей

корректировки парка, что, в конечном счете, позволяет добиться лучших результатов оптимизации.

Выбор критерия оптимальности при оптимизации парка машин производственных организаций

Методики, использующие для описания реальных процессов различные математические модели, отличаются и по принятому в них критерию оптимальности.

В наиболее общем виде критерий оптимальности имеет вид:

$$E = f(R(P(t)), C(P(t)), t) \rightarrow \text{ext} \quad (1)$$

где: f - некоторая форма связи между отдельными составляющими критерия; R - результат, получаемый от работы объекта, P - вектор параметров объекта, характеризующих его состояние; t - время; C - затраты на получение результата.

Учет времени в явном виде приводит к динамической постановке задачи и усложняет ее решение. Чтобы избежать этого, динамическую задачу сводят к статической, приводя результат и затраты к некоторому времени T , выбранному из соображений удобства.

Исключая t из обобщенного критерия оптимальности и представляя задачу как совместную оценку двух составляющих R и C , можно получить кривую решений $R = f(C)$, на которой оказываются варианты, наилучшие по результату и по затратам среди множества исследуемых вариантов (рис. 1) [1].

Конкретная форма обобщенного критерия оптимальности E , то есть форма связи результата с затратами, определяется пятью принципами, лежащим в основе создания системы;

1. Критерий прибыли - чем больше прибыль, тем оптимальнее система:

$$E = R - C \rightarrow \text{max} \quad (\text{точка 1, рис.1.})$$

2. Критерий максимума результата на единицу затрат:

$$E = \frac{R}{C} \rightarrow \text{max} \quad (\text{точка 2, рис.1.})$$

3. Критерий максимума результата при затратах не выше заданных:

$$E = R \rightarrow \text{max}; C \leq C_{\text{max}} \quad (\text{точка 3, рис.1.})$$

4. Критерий минимума затрат при результате не ниже заданного:

$$E = C \rightarrow \text{min}; R \geq R_{\text{min}} \quad (\text{точка 4, рис.1.})$$

5. Принцип максимального приближения эффективности к потенциально достижимому: $E = \frac{\Delta R}{\Delta C} \rightarrow \text{max}$ (точка 5, рис. рис.1.)

Критерии, оптимальные по какому-либо признаку, не будут оптимальны по другому. Для критерия типа "прибыли" / точка 1 / значение $Y = dR/dC = 1$, так как точка 1 находится на ниспадающей ветви производной кривой решения dR/dC . Дополнительной вложение затрат

ΔC приводит к получению дополнительного результата $\Delta R (\Delta R > \Delta C)$. В связи с этим значение $Y=1$ рассматривают как критическое, а все решения при $Y < 1$ - экономически нецелесообразными.

В связи с тем, что при определенным образом выбранных ограничениях точка 4 оказывается левее точки 5 (в области экономически нецелесообразных решений $Y < 1$), авторы [1] полагают нежелательным использование критериев типа минимума затрат или максимума результата.

Критерии формы отношения и формы отношения приращений экономически наиболее целесообразны. Однако они не получили достаточно широкого распространения из-за трудностей математической реализации решения задач с применением этих критериев.

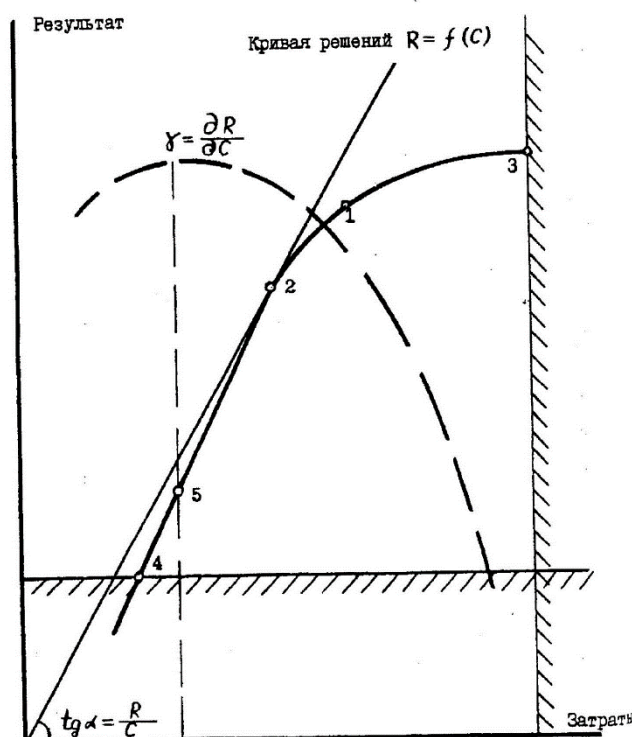


Рисунок 1. Кривая решений в координатах " результат - затраты "

Критерий формы прибыли наименее экономичен в смысле коэффициента $Y=dR/dC$ и требует одинаковой размерности R и C . Однако вследствие своей линейной формы при линейных зависимостях R и C от факторов модели удобен в качестве целевой функции в задачах линейного программирования.

На практике наибольший интерес представляют отвергнутые с точки зрения теории критерии максимизации результата при ограниченном объеме ресурсов и минимизации затрат при уровне результата не ниже заданного. Е.М. Кудрявцев [8] характеризует эти два подхода как принцип максимизации эффекта и минимизации затрат.

Первая форма предусматривает достижение максимума полезного эффекта при данных затратах ресурсов, а вторая - минимизацию затрат ресурсов с обязательным достижением заданного полезного эффекта. При неизменных ценах максимизация прибыли равносильна минимизации затрат.

Авторы [3] выдвигают следующие общие требования к параметру оптимизации в теории планирования эксперимента, которые также могут быть отнесены к выбираемому критерию оптимальности при оптимизации парка машин. Критерий оптимальности должен быть:

- 1) эффективным с точки зрения достижения цели;
- 2) универсальным;
- 3) статистически эффективным, то есть определенным с достаточной степенью точности;
- 4) количественным;
- 5) имеющим физический смысл, простым и легко вычисляемым;
- 6) существующим для всех различных состояний.

При этом критерий оптимальности должен отвечать следующим условиям:

1. быть представительным, то есть отражать главную цель исследований;
2. позволять учитывать стохастичность используемых параметров;
3. быть "критичным" в варьируемых параметрах, то есть значительно изменяться при изменении параметров;
4. позволять учитывать неопределенность ряда параметров.

Требование единственности критерия (выдвигаемое отдельными учеными) представляется недостаточно обоснованным, так как зачастую именно многокритериальные модели позволяют получить лучшие с точки зрения практического применения результаты.

На протяжении ряда лет при проведении исследований по математическому моделированию и оптимизации производственных процессов и систем выдвигался целый ряд различных критериев оптимальности, каждый из которых имеет как свои преимущества, так и недостатки.

Анализируя математические модели оптимизации производственных процессов, можно выделить следующие критерии оптимальности:

1. Минимум затрат на комплектование парка машин.
2. Минимум затрат на восстановление парка машин.
3. Минимум количества тракторов
4. Минимум обслуживающего персонала.
5. Минимум затрат на простои машин и объектов.
6. Минимум времени на выполнение работ.

7. Максимум выработки машин.
8. Максимум прибыли.
9. Минимум механизаторов.
10. Минимум приведенных затрат.
11. И. Минимум дифференциальных (суммарных) затрат,
12. Модели с компромиссным (интегральным) критерием.
13. Многокритериальные модели.

Выбор критерия оптимальности основан на целесообразности его применения в расчетах, на степени отражения с его помощью реальных производственных процессов, а также на удобстве сбора информации и применения выбранного критерия оптимальности в практических расчетах.

Критерии минимума стоимости парка машин, минимума затрат на все тракторные работы и минимума количества тракторов, необходимых для проведения комплексной механизации работ применялись в различных математических моделях. По мнению некоторых авторов, общее количество тракторов - наиболее общий показательный критерий и состав тракторного парка, удовлетворяющий минимуму этого критерия, позволит с наименьшим количеством техники комплексно механизировать сельскохозяйственное производство, использовать на каждой операции возможно более производительные агрегаты при наилучшей загрузке парка и добиться при этом практически наименьших затрат труда.

Однако, следует отметить, что в современных условиях минимизация общего числа машин в производственной организации приведет к формированию парка машин с явным преобладанием мощных, высокопроизводительных, но и очень дорогих машин, требующих значительно больших затрат на их эксплуатацию. К тому же использование машин с более высокими эксплуатационными затратами на выполнение единицы работ (пусть и более производительных) отнюдь не всегда обеспечивает минимум затрат на выполнение всех работ, то есть этот критерий не обеспечивает оптимального решения задачи.

Существуют математические модели, в которых в качестве оптимальности принимаются минимальные общие затраты на приобретение техники, однако допускается и использование других критериев, например, минимума суммарных прямых затрат на производство работ.

Следует отметить, что использование в качестве критерия оптимальности минимума затрат на комплектование парка машин позволяет при небольшой загрузке парка выбирать наиболее дешевые машины, что приводит к закупкам малопроизводительной и морально устаревшей техники.

Из анализа используемых различными исследователями в математических моделях критериев оптимальности, видно, что самым распространенным, хорошо разработанным и удобным, является, без сомнения, критерий минимума приведенных затрат на производство работ, используемый в подавляющем большинстве моделей.

Применение критерия минимума приведенных затрат на выполнение работ позволяет учесть практически все стороны деятельности предприятий, связанные с эксплуатацией машин и выполненными объемами работ. К тому же критерий минимума приведенных затрат связывает через коэффициент нормативной эффективности капитальных вложений такие разнородные экономические параметры, как эксплуатационные затраты и капитальные вложения.

По мнению многих исследователей, критерий оптимальности минимум приведенных затрат на выполнение работ является наиболее обоснованным критерием, дающим при решении практических задач наиболее соответствующие реальным процессам результаты.

Критерий минимума приведенных затрат в наибольшей степени соответствует и глобальному критерию оптимальности, выражающему эффективность функционирования народного хозяйства как экономической системы.

В общем виде целевая функция, минимизирующая приведенные затраты на производство единицы продукции, выглядит следующим образом:

$$F = C + EN * K \rightarrow \min \quad (2)$$

где C - себестоимость единицы продукции; K удельные капиталовложения на единицу продукции; EN - нормативный коэф-фициент эффективности капиталовложений.

Возражения против применения критерия минимума приведенных затрат заключаются чаще всего в том, что он не охватывает достаточно полно какие-либо стороны деятельности предприятий, например, недостаточность трудовых ресурсов, невозможность приобретения в полном объеме желаемой техники и т.д.

Попытки учета факторов, не отражаемых критерием минимума приведенных затрат, предпринимались многими исследователями. В математической модели учитывались затраты на привлечение рабочих в напряженные периоды и содержание механизаторов, предлагается дополнительно учитывать потери урожая, связанные с выполнением сельскохозяйственных работ в допустимые, но не наилучшие агротехнические сроки и т.п.

Ряд исследователей отмечает, что использование при решении задачи только одного критерия оптимальности недостаточно и необходим учет различных сторон деятельности предприятий.

Можно, например, рассматривать задачу совместной оптимизации состава парка машин и потребности в механизаторах. При этом вводится критерий интегральных (совокупных) затрат, который имеет следующую форму:

$$C_N = C_t + E'_k * K_m * E'_H * N \quad (3)$$

где C_N - критерий интегральных приведенных затрат; C_t - прямые эксплуатационные затраты; E'_k - коэффициент приведения издержек производства, связанных с вложением в технические фонды, приведенные к годовой размерности; K_m - капитальные вложения в машины и другие технические фонды, связанные с использованием парка машин; E'_H - коэффициент приведения к годовой размерности издержек производства, связанных с отвлечением трудовых ресурсов; N - используемые трудовые ресурсы (механизаторы).

Коэффициент приведения E'_k зависит от сроков службы машин и Устанавливается из выражения:

$$E'_k = \frac{E_k * (1 + E_k)^{T_m}}{(1 + E_k)^{T_m} - 1} \quad (4)$$

где E_k - нормативный коэффициент эффективности капиталовложений; T_m - срок службы машин.

Коэффициент E'_H ПО аналогии (с учетом трудового периода механизаторов) устанавливаются из выражения:

$$E'_H = \frac{E_H * (1 + E_p)^{T_H}}{(1 + E_p)^{T_H} - 1} \quad (5)$$

где E_H - коэффициент эффективности использования трудовых ресурсов; E_p - коэффициент эффективности использования основных производственных фондов; T_H - трудовой период механизаторов ($T_H = 40$ лет).

Попытки совместного учета различных критериев оптимальности приводят к появлению компромиссных (интегральных) критериев оптимальности.

Формирование интегрального критерия осуществляется различными способами. Наиболее часто он формулируется в виде взвешенной суммы, то есть

$$Y = \sum_{i=1}^n a_i * Y_i \quad (6)$$

где a_i - весовые коэффициенты i -го критерия оптимальности; Y_i - i -й критерий оптимальности.

Как видно, в данном случае задача сводится к однокритериальной задаче, а различные дополнительные условия можно учесть путем введения дополнительных ограничений. При отыскании компромиссного плана в лучшем случае шкалу почтения критериев можно отыскать на основе экспертных оценок специалистов в виде некоторых весовых коэффициентов; при

Существуют также и другие способы отыскания компромиссного плана с несколькими критериями оптимальности; - "метод оптимального компромиссного проектирования"; - метод получения компромиссного субоптимального плана (метод И. Ныковского); - основанный на "теории игр" метод Х. Ютлера; - метод А. М. Онищенко и ряд других.

Е.С. Вентцель [6] отмечает, что выбор интегрального критерия оптимальности как в виде "взвешенной суммы", так и в виде своеобразной "дроби", в числителе которой находятся величины, увеличение которых желательное например, доход), а в знаменателе - величины, увеличение которых нежелательно (например, расходы), как правило, неоправдан, так как практически не избавляет от субъективности при принятии решения. Такой субъективизм особенно вероятен при решении многокритериальных задач. При этом применение математического аппарата исследования операций при решении многокритериальных задач позволяет, во-первых, решать прямые задачи исследования операций, то есть для любого решения x находить значения показателей эффективности $W...Wn$, и, во-вторых, позволяет отсеивать заведомо неудачные решения, создавая множество так называемых эффективных (или "паретовских") решений. Эффективными ("паретовскими") называются такие решения задачи, для которых не существует доминирующих решений.

Как один из способов решения задач с многокритериальными моделями можно проводить процедуру сведения многокритериальной задачи к однокритериальной, заключающуюся в выделении одного (главного) критерия и его последующей максимизации (минимизации). При этом все остальные показатели-критерии представляются в модели в виде ограничений, то есть фактически задача представляется как обычная однокритериальная модель. Еще одним способом получения компромиссного решения является метод последовательных уступок", который заключается в сдвиге. Сначала максимизируется главный критерий. Затем делается некоторая "уступка" для максимизации второго по важности критерия, причем на показатель накладывается следующее ограничение: он должен быть не менее, чем определенное заданное значение. Отыскивается оптимальное решение по второму показателю и т.д.

В качестве примера многокритериальной задачи, когда оптимальное решение находится по нескольким критериям оптимальности, можно привести следующую методику. Разработка модели связана со стремлением "сгладить пики" годового графика выполнения работ и тем самым обеспечить более равномерное использование техники.

В основе многокритериальной оптимизации лежит модель бикритериальной оптимизации вида:

$$L = F(X, Y) \rightarrow \min \quad (7)$$

Ставится задача: найти одновременно:

$$\min F_r = \sum_i \sum_k \sum_n C_{ijk} * X_{ijk} + \max_k (\sum_i \sum_j X_{ijk}) * B_j \quad (8)$$

$$\min \phi = \max_k (\sum_i \sum_j X_{ijk}) \quad (9)$$

где F_r - годовые приведенные затраты; ϕ - общее максимальное количество тракторов в однодневном периоде; X_{ijk} - неизвестное суточное количество машин; C_{ijk} - суточные эксплуатационные затраты агрегатов (без отчислений на реновацию).

Значение b_j устанавливаются из выражения:

$$b_j = C_j * (O_{rj} + En) + \sum_{i=1}^n \lambda_{ij}^{ln} * (O_{rj} + En) * C_1 \quad (10)$$

где X_i, X_j - соответственно балансовая стоимость энергомашины и сельхозмашины; λ_{ij}^{ln} - количество машин типа 1, входящих в агрегат с энергомашиной типа j на i -й работе; O_{rj}, O_{rj} - соответственно коэффициенты постоянных затрат (ТО, ремонт и т.д.) энергомашин и сельхозмашин.

При решении задачи устанавливаются следующие ограничения:

1. Суточный объем работ выполняется полностью:

$$\sum_i \sum_j \sum_k W_{ijk} * X_{ijk} = \sum_i \sum_k Q_{ik} \quad (11)$$

где Q_{ik} - суточный объем работы i , подлежащий выполнению в период k .

W_{ijk} ~ суточная производительность машинного парка на i -й работе с j -й энергомашиной в k -й период;

2. Неизвестное количество агрегатов - неотрицательная величина:

$$X_{ijk} \geq 0 \quad (12)$$

Возможно также использование в методике других критериев, позволяющих минимизировать целевые функции - текущих затрат, потребности в механизаторах, металлоемкости и капиталовложений и т. д.

При решении задачи находят оптимальные решения по каждому из критериев, а затем находят компромиссный план, двигаясь от оптимального по основному критерию (приведенным затратам) плана в направлении оптимальных по другим критериям планов.

Решение многокритериальных задач обычно требует очень большого массива исходных данных и больших объемов вычислений (даже при предварительных подсчетах). В результате этого многокритериальные модели не получили до настоящего времени широкого распространения.

Анализ предлагаемых различными исследователями математических моделей оптимизации парка машин показал, что наиболее обоснованным, достаточно легко реализуемым и дающим адекватные действительности результаты является критерий

минимума приведенных затрат на производство работ, что и позволяет рекомендовать его при проведении дальнейших исследований.

Выводы:

Основным условием снижения затрат на эксплуатацию является оптимальное комплектование состава парка машин в организациях.

Учитывая то обстоятельство, что в складывающихся в настоящее время экономических условиях отдельные организации могут испытывать недостаток средств для приобретения и эксплуатации наиболее эффективной, высокопроизводительной, а, следовательно, и более дорогой техники, а также иметь значительные трудности, связанные с неполной загрузкой машин, решением этих и других вопросов может быть создание, например, баз механизации или прокатных баз, на межхозяйственном уровне решающих проблему наиболее эффективной эксплуатации техники.

Предлагаемые в качестве рабочего инструмента для решения вопросов комплектования парков машин МСО методика расчета и математическая модель с использованием нелинейного целочисленного программирования позволяют проводить как расчет парка машин для вновь создающихся организаций, так и определять парк с учетом имеющейся в организациях техники. При этом определение парка машин может проводиться и для отдельных организаций, и с учетом межхозяйственного использования техники.

Разработанная методика позволяет значительно (на 20-30% согласно проведенным практическим расчетам) снизить эксплуатационные затраты на содержание парка машин в реальных производственных организациях, главным образом за счет уменьшения амортизационных отчислений.

References

1. Иозайтис В.С., Львов Ю.А. Экономико-математическое моделирование производственных систем: Уч. пос. для инжен.-экон. спец. вузов.: М.: Высшая шк. 1991 -192с.
2. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства: Уч. пос. для ВУЗов.: М.: Стройиздат. 1989 -246с.
3. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий: -М.: Наука, 1971 - 284 с.
4. Виноградова Т.Д. Целочисленная распределительная задача.: Изв. АН СССР, Техническая кибернетика. -1969 - №4 – с. 47-53.
5. Ху Т. Целочисленное программирование и потоки в сетях. - М.: Мир. 1974. № 4.
6. Вентцель Е.С. Исследование операции: задачи, принципы, методология. – М.: Наука. Главная ред. Физ.-мат. Литературы, 1980 - 208 с.
7. Апатенко А.С. Комплектование парка машин для обводнения торфяников с учетом неплановых отказов / А.С. Апатенко // Техника и оборудование для села. М.: 2013. № 12.- С. 36–39.
8. Апатенко А.С. Оптимизация обеспеченности агрегатов мелиоративных технологических комплексов в ремонтно-технических воздействиях./ Евграфов В.А., А.С. Апатенко //Техника и оборудование для села. М.- 2014.- № 8.-С. 41.
9. Тойгамбаев С.К. Шнырёв А.П., Мынжасаров Р.И. Надежность технологических машин. Учебное пособие для ВУЗов, Рекомендован УМО ВУЗов МВТУ им.Н.Э. Баумана и СПбГПУ. Редакционно-издательский отдел МГУП, 2008, ISBN 978-5-89231-222-6, г. Москва.

SECTION 3. SIGNAL PROCESSING

UDC 621.396.42.018.1

Khalirbaginov R. Full synthesized HDL design for All Digital PLL.

Синтезируемое HDL описание полностью цифровой ФАПЧ

Khalirbaginov Rustam

Postgraduate student, Department of Integrated Electronics and Microsystems
National Research University of Electronic Technology (MIET)
Scientific adviser

Parmenov Y., Ph.D., Professor

National Research University of Electronic Technology (MIET)
Халирбагинов Рустам

Аспирант, кафедра Интегральной электроники и микросистем
Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

Научный руководитель

Парменов Ю.А., к.т.н., профессор

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

***Abstract.** Nowadays digital signal processing plays a vital role in communication systems. This paper presents design solution for all-digital PLL (ADPLL) in which all functional blocks have been synthesized from standard digital cells. All subblocks of general top level circuit are described in detail. It is also presents simulation of proposed ADPLL circuit.*

***Keywords:** digital controlled oscillator, all-digital phase locked loop, digital loop filter, phase detector, standard cell library.*

***Аннотация.** На сегодняшний день цифровая обработка сигнала играет важную роль в системах связи. В этой статье представлен вариант описания схемы полностью цифровой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), в которой все функциональные блоки синтезированы в библиотеку стандартных цифровых элементов. Все подблоки схемы верхнего уровня подробно описаны. Также представлены результаты моделирования схемы полностью цифровой ФАПЧ.*

***Ключевые слова:** генератор с цифровым управлением, полностью цифровая фазовая автоподстройка, цифровой петлевой фильтр, фазовый детектор, стандартная библиотечная ячейка*

Развитие компонентов и технологий требует совершенствования методов обработки сигналов. С уменьшением размеров кристаллов становится все более трудной задачей строить сложные аналоговые системы обработки сигналов и не получается добиться требуемой точности. В связи с этим увеличивается количество задач, связанных с обработкой цифрового сигнала, когда обрабатывается оцифрованный аналоговый сигнал. Цифровой маршрут по сравнению с аналоговым обладает весомыми преимуществами, например, простая настройка, большая точность и предсказуемость, доступность цифрового маршрута,

независимость от технологических уходов и условий эксплуатации (температур, напряжений питания и т.д.). Так для работы со сложной аналоговой схемой требуется серьезный опыт и подготовка, в отличие от цифровой схемы, где в общем маршруте требуется лишь задание необходимых параметров при синтезе полностью цифровой схемы.

Быстрое масштабирование КМОП технологии приводит к улучшению скоростных характеристик, уменьшению питания и увеличению плотности размещения цифровых элементов, в то время как аналоговые схемы страдают от уменьшения напряжения питания и увеличения токов утечек[1]. Поэтому аналоговый сигнал стараются перевести в цифровой и использовать цифровую обработку сигнала. Цифровая обработка требует точный временной контроль, для чего необходим высокочастотный тактовый сигнал.

Схема ФАПЧ была разработана для применения и интеграции в схемах, где требуются несколько частотных доменов и необходима высокая частота тактового сигнала для быстрой обработки данных. В таких схемах усложняются требования по джиттеру и поэтому высокочастотный сигнал должен обладать стабильностью частоты. ФАПЧ формирует высокочастотный тактовый сигнал по закону высокостабильного низкочастотного опорного сигнала. Она позволяет устранить задержку между внешними и внутренними тактовыми сигналами, вызванными задержкой на логических вентилях и паразитных емкостях на шинах металлической разводки. Эта задержка приводит к увеличению времени установки и удержания входных и выходных сигналов и является ограничением в разработке систем с высокой тактовой частотой. Традиционно PLL разрабатывается на основе аналоговых схем. Однако интеграция аналоговой схемы на матрице с цифровыми схемами имеет большой объем генерируемых цифровых шумов, что вызывает помехи на управляющем напряжении ГУН. Кроме того, при снижении питания ограниченный запас напряжения затрудняет проектирование ГУН из-за ограничения напряжения перестройки V_{TUNE} . Чтобы преодолеть такие проблемы, используется полностью цифровая фазовая автоподстройка (ADPLL). Схема ADPLL, реализованная на стандартных логических вентилях, легко переносится на другой процесс, имеют меньшую площадь и отлично подходит для проектирования низковольтных SoC, по сравнению с традиционной аналоговой PLL благодаря отсутствию аналоговых узлов и меньшего потребления.

Блок-схема ADPLL представлена на рисунке 1. Она включает в себя четыре основных блока, которые вместе формируют замкнутую систему обратной связи. Фазочастотный детектор (PFD) определяет различия в частоте и фазе между входным опорным сигналом и выходным сигналом. Генератор с цифровым управлением (DCO) выступает в роли высокочастотных системных часов. Цифровой фильтр (DLF) формирует управляющую инструкцию для DCO с целью получения необходимого сигнала на выходе. Делитель частоты (DIV и DIV16) задает

коэффициент умножения результирующей частоты на выходе, относительно входной опорной частоты путем деления тактовой частоты DCO.

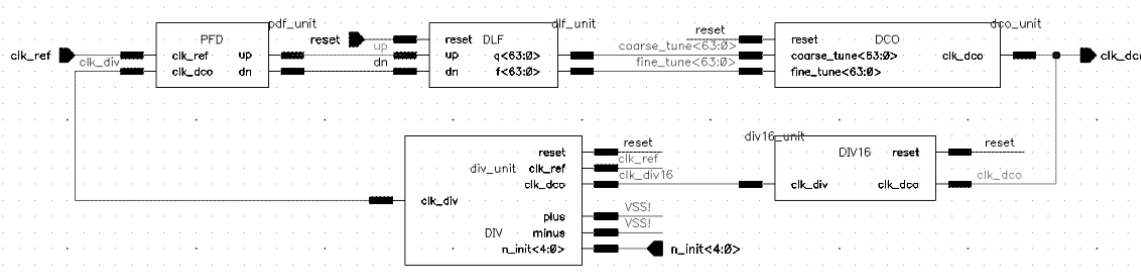


Рисунок 1. Блок-схема ADPLL

Фазовый детектор сравнивает фазу входного опорного сигнала и поделенный сигнал DCO и выдает сигнал ошибки, который пропорционален разности фаз. Если опорная частота отлична по фазе от выходной, ADPLL необходимо соответствующим образом подстроить выходную частоту. Схема PFD изображена на рисунке 2

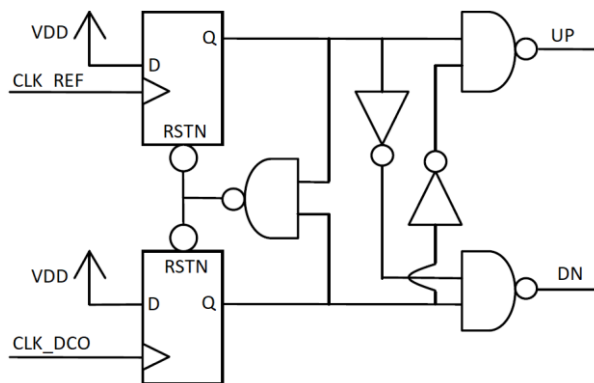


Рисунок 2. Схема PFD

Фазовый детектор построенный на D триггерах является наиболее распространенным и эффективным. Он работает по фронту сигналов и, следовательно, может быть достигнуто мгновенное корректирующее действие [2]. Одним входом является опорная частота, а вторым выходная частота DCO, поделенная на делителях DIV и DIV16. Они используются для установки и сброса D триггеров. Период времени, в течение которого выходы Q триггеров являются логической 1, пропорционален фазовой ошибке. Выход PFD зависит как от фазы, так и от частоты сигнала.

Если передний фронт выходного сигнала DCO опережает фронт опорного сигнала, выход DN фазового детектора устанавливается в 1, показывая, что необходимо снизить частоту. Если фронт опорного сигнала опережает выход DCO, выход UP устанавливается в 1, показывая, что необходимо повысить частоту. Оба выхода устанавливаются в 0, когда петля «защелкнулась» и на выходе получена необходимая частота[3].

Сигналы UP и DN поступают на цифровой фильтр. В представленной схеме ADPLL используется цифровой фильтр с двумя реверсивными счетчиками. Первый используется для грубой подстройки DCO и построен по принципу бегущей единицы. Второй используется для тонкой настройки и построен по принципу бегущей единицы с накоплением. В зависимости от сигналов UP и DN счетчики считают в прямом, либо обратном направлении. Оба счетчика обнуляются, когда содержимое превышает A-1 и B-1. Старший и младший значащие биты счетчика тонкой подстройки используются как сигналы «переноса» для счетчика грубой подстройки[4]. Полученные значения на выходах счетчиков поступают на входы управления DCO.

Ядром ADPLL является генератор управляемый цифровыми сигналами (DCO). DCO является цифровым аналогом ГУН. Основной целью является полностью исключить аналоговые узлы и проблемы проектирования аналоговых блоков, получить полностью синтезируемую в цифровом маршруте схему ADPLL. Поэтому в представленной схеме используется схема DCO на основе кольцевого генератора. Представленная на рисунке 3 схема DCO включает в себя кольцевой генератор с набором ступеней грубой и тонкой подстройки

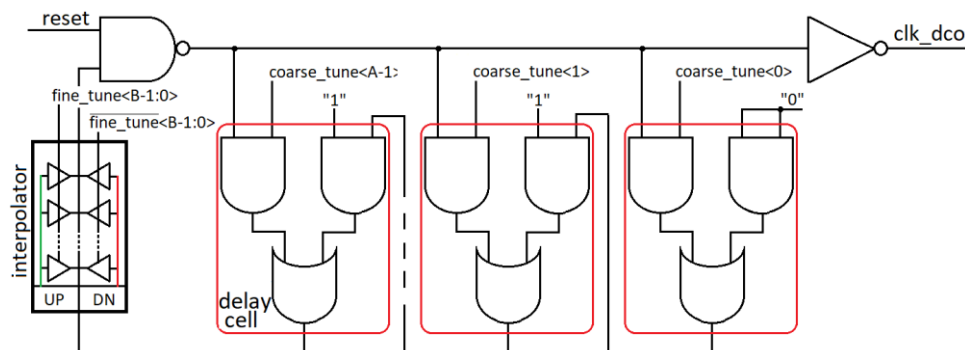


Рисунок 3. Блок-схема DCO

В статье представлена полностью рабочая схема ADPLL, которая была разработана промоделирована с помощью Verilog HDL и синтезирована с использованием стандартных библиотечных ячеек. На рисунке 4 показаны результаты моделирования поведенческого описания схемы в среде Cadence SimVision.

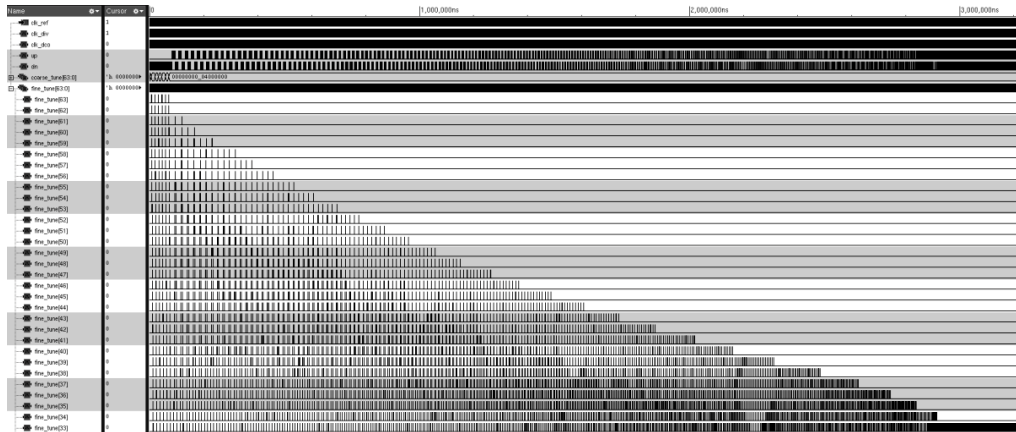


Рисунок 4. Результаты моделирования поведенческого описания схемы ADPLL

На рисунке 5 можно увидеть, что петля ADPLL «защелкивается» после нескольких циклов.

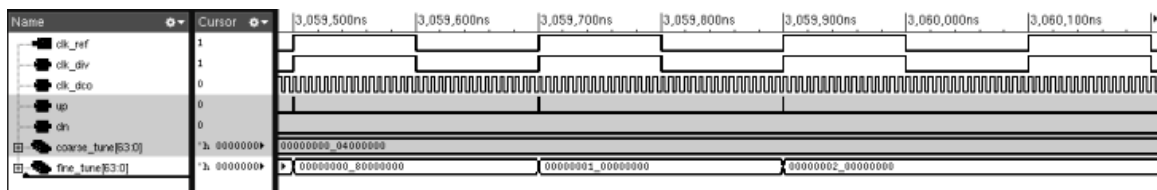


Рисунок 5. «Защелкнутое» состояние ADPLL

На рисунке 6 представлены результаты моделирования в UltraSim схемы ADPLL синтезированной в библиотеку КМОП 90нм. Частота опорного сигнала 5 МГц, выходная частота 160МГц (коэффициент умножения N=32).

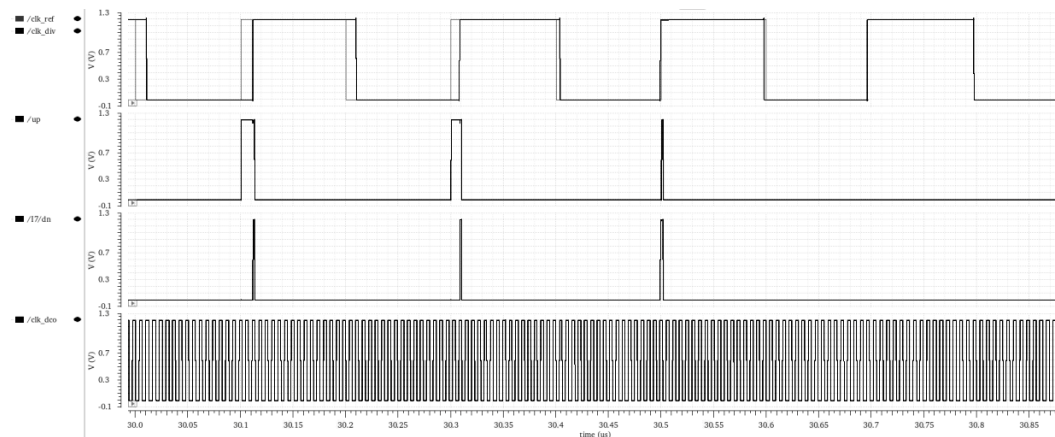


Рисунок 6. Результаты моделирования синтезированной схемы ADPLL

References

1. Tadipani Jhansi Rani, Jalli suneetha, A Novel Design of All Digital Phase Locked Loop for VLSI Applications / International Journal of Electrical, Electronics and Computer Systems (IJECS), 2014, pp. 46–50.
2. Tin-Yam Yau, Tri Caohuu, Jeonghee Kim, An Efficient All-Digital Phase-Locked Loop with Input Fault Detection / 2011 International Conference on Information Science and Applications, 2011, pp. 1-7.
3. Nitesh Tripathi, Sambhu Nath Pradhan, Design of power efficient All Digital Phase Locked Loop (ADPLL) / 2016 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET), 2016, pp. 778 – 782.
4. Gayathri M G, Design of All Digital Phase Locked Loop in VHDL \ International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 2013, pp. 1074-1076.

SECTION 4. TRANSPORTATION ENGINEERING

UDC 62

Tomchuk N. Technological engineering airport terminals using an information modeling tool “Revit”

Технологическое проектирование аэровокзалов с помощью инструмента информационного моделирования «Revit»

Tomchuk Nikita

Fourth-year Student at Faculty of Airports and Flight Engineering,
St. Petersburg State University of Civil Aviation
Scientific adviser

Nizamutdinov R., Senior Lecturer, Department of Airports and Air Transportation
St. Petersburg State University of Civil Aviation
Томчук Никита

студент 4-го курса факультета Аэропортов и инженерно-технического обеспечения полетов,
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
Научный руководитель

Низамутдинов Р.И., старший преподаватель кафедры Аэропортов и авиационных перевозок,
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

***Abstract.** Technological engineering using an information modeling tool Revit allows to create basic layouts with a graphic description of the technology of airport terminals, guided by the carrying capacity of the building and Russian Federation’s regulatory documentation.*

***Keywords:** technological engineering, organization of airport activities, technological calculation, forecasting, airports, aviation, air terminals, Revit.*

***Аннотация.** Технологическое проектирование при помощи инструмента информационного моделирования Revit позволяет создавать принципиальные планировки с графическим описанием схемы работы аэровокзалов, руководствуясь пропускной способностью здания и нормативной документацией Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** технологическое проектирование, организация аэропортовой деятельности, технологический расчет, прогнозирование, аэропорты, авиация, аэровокзалы, Revit.*

Первоначальным этапом технологического проектирования аэровокзалов является разработка принципиальной схемы технологического зонирования здания по зонам основных технологических процессов, осуществляемых для обслуживания пассажиров воздушного транспорта разных категорий. Уже на этой стадии проектирования определяются основные технологические параметры объекта, формируются схемы обслуживания пассажиров и обработки багажа, происходит деление аэровокзала по секторам пассажиров внутренних воздушных линий (далее – ВВЛ) и пассажиров международных воздушных линий (далее – МВЛ), в том числе – актуально для Российской Федерации в связи с принятым

законодательством – пассажиров стран таможенного союза (для аэровокзалов, предусматривающих организацию международных воздушных перевозок). Эти решения определяют будущую эксплуатацию аэровокзального комплекса и его непосредственные перспективы на дальнейшее развитие, как авиационного узла в целом. Правильная и грамотная эксплуатация аэровокзального комплекса на момент её осуществления влияет на своевременное и корректное исполнение процессов наземного обслуживания пассажиров воздушного транспорта и воздушных судов.

Минимизация инцидентов и случаев нарушения технологических процессов обслуживания пассажиров и обработки багажа в ходе эксплуатации аэровокзала и регулярность выполнения воздушных перевозок напрямую зависит от решений, принятых на стадии проектирования аэропорта, в том числе от технологических решений, определяющих логистику движения пассажиропотока и потока багажа, зонирование здания аэровокзального комплекса, и техническую оснащенность терминала необходимым перечнем оборудования и мебели.

Основой проектирования аэровокзалов является принципиальная технологическая схема, разработанная с учетом различных факторов, как объективных, так и субъективных, изложенных в таблице 1.

Таблица 1

Факторы, влияющие на разработку принципиальной технологической схемы аэровокзальных комплексов

Факторы	
<i>Объективные</i>	<i>Субъективные</i>
Пропускная способность здания – пассажиропоток в единицу времени	Региональные особенности местоположения здания
Учёт требований нормативной законодательной документации	Необходимый уровень комфортного обслуживания (эконом, комфорт, бизнес, VIP и т.д.)
Принципиальная схема размещения помещений	Пожелания эксплуатанта аэровокзала
Штатное расписание (численность персонала)	Технологическое оборудование, участвующее в обслуживании пассажиров и обработки багажа
Внутриобъектовый и пропускной режим объекта (зоны транспортной безопасности)	Учет требований от государственно-контрольных органов, ведущих службу на территории аэровокзального комплекса

Приступая к технологическому проектированию аэровокзалов при помощи инструмента информационного моделирования «Revit» необходимо брать во внимание ряд преимуществ перед программами-эквивалентами:

- при правильном и грамотном использовании программного обеспечения, «Revit» позволяет своим пользователям осуществлять задуманные ими идеи, а

далее, операции в несколько раз быстрее по сравнению с другими программами для технологического проектирования (пример: все элементы размещаемые пользователем во время проектирования, за исключением линий и элементов узлов, строятся сразу в трех плоскостях, что позволяет сэкономить приличное количество времени);

- возможность создания шаблонов видов, которые дают возможность первоначально настроить необходимые параметры для отображения тех или иных элементов, в том числе цветовую гамму;
- возможность добавления уникальных параметров тому или иному элементу в модели самим пользователем, что поможет упростить навигацию по модели и отобразить необходимую информацию об элементе для выгрузки спецификаций и тп.;
- возможность применения «скриптов», созданных самим пользователем, для автоматизации той или иной работы, выполняемой обычно вручную;
- возможность создания «семейств» (категории элементов), внешние и внутренние характеристики которых настраивает сам пользователь в зависимости от потребностей;
- возможность проектирования зданий в несколько этапов.

Самое главное преимущество неупомянутое выше – совместная работа. Один из ключевых критериев почему использование «Revit» всей командой, занятой в проектировании объекта, повышает эффективность и оптимизацию всей работы в целом, т.к. позволяет инженерам, архитекторам, конструкторам, технологам работать отдельно в своих моделях, «подгружая» связь с моделями смежных отделов, что в конце концов формирует итоговую картину результата.

Для приведения примера разработки технологической схемы аэровокзалов с использованием инструмента информационного моделирования «Revit», предлагаю рассмотреть аэровокзальный комплекс «Рощино» г. Тюмень, концепция развития которого является предварительно будущим результатом моей дипломной работы.

Таблица 2

Исходные данные

Параметр	ед. измерения	
Прогнозируемый годовой пассажиропоток	пасс. / год	3 682 000
Класс аэропорта	-	III
Общий часовой пик	пасс. / час	3682
Тип обслуживаемых линий	ВВЛ/МВЛ	ВВЛ/МВЛ
Сектор внутренних воздушных линий	пасс. / час	3327
Сектор международных воздушных линий	пасс. / час	491

Пользуясь исходными данными, при правильном представлении эксплуатации типового аэровокзального комплекса, можно разработать принципиальную схему технологического зонирования аэровокзала. Технологическая схема зонирования 1-го этажа аэровокзального комплекса «Рощино» г. Тюмень представлена в приложении 2.

Пропускная способность здания формирует необходимые количественные площади основных технологических зон обслуживания, регламентируемые нормативной законодательной литературой. Перечень основных технологических зон аэровокзала представлен в таблице 3. поэтажное размещение представлено в таблице 4.

Таблица 3

Состав и площади основных технологических зон аэровокзала

Технологическая зона обслуживания	Площадь, м ²
Зона входного досмотра	442
Зал вылета	3949
Зал прилета	1194
Зона регистрации ВВЛ	898
Зона регистрации МВЛ	570
Зона предполетного досмотра	587
Зона послеполетного досмотра ВВЛ	54
Зона послеполетного досмотра МВЛ	51
Зона таможенного контроля на вылете	88
Зона таможенного контроля на прилете	102
Зона пограничного контроля на вылете	241
Зона пограничного контроля на прилете	246
Зал ожидания вылета ВВЛ	2187
Зал ожидания вылета МВЛ	1213
Зона получения багажа ВВЛ	587
Зона получения багажа МВЛ	1494
Зона обработки багажа ВВЛ	2123
Зона обработки багажа МВЛ	1518
Здравпункт	202
Комната матери и ребенка	477

Таблица 4

Поэтажное размещение

Первый этаж	Второй этаж	Третий этаж
Зона входного досмотра	Зона предполетного досмотра	Галереи прилета
Зоны регистрации пассажиров	Зал вылета	Технические помещения
Зоны получения багажа	Зона пограничного контроля на вылете	Служебные помещения
Зал прилета	Зона таможенного контроля на вылете	Санитарно-бытовые помещения
Зал вылета	Зал ожидания вылета ВВЛ	
Зоны послеполетного досмотра	Зал ожидания вылета МВЛ	
Зона пограничного контроля на прилете	Комната матери и ребенка	
Зона таможенного контроля на прилете	Служебные помещения	
Зоны обработки багажа	Технические помещения	
Здравпункт	Санитарно-бытовые помещения	
Служебные помещения		
Технические помещения		
Санитарно-бытовые помещения		

Одной из важных задач технологического проектирования аэровокзалов – организация постов досмотра транспортной безопасности. Размещение входной группы сотрудников службы авиационной безопасности (далее – САБ), осуществляющих досмотр на входе в аэровокзал, в едином месте позволяет оптимизировать процедуру входного досмотра, как экономически, так и с точки зрения контроля доступа в сектор свободного доступа транспортной безопасности объекта транспортной инфраструктуры. Пример расположения входной группы сотрудников САБ и технологического досмотрового оборудования, необходимого для осуществления процедуры досмотра, представлен на рисунке 1.

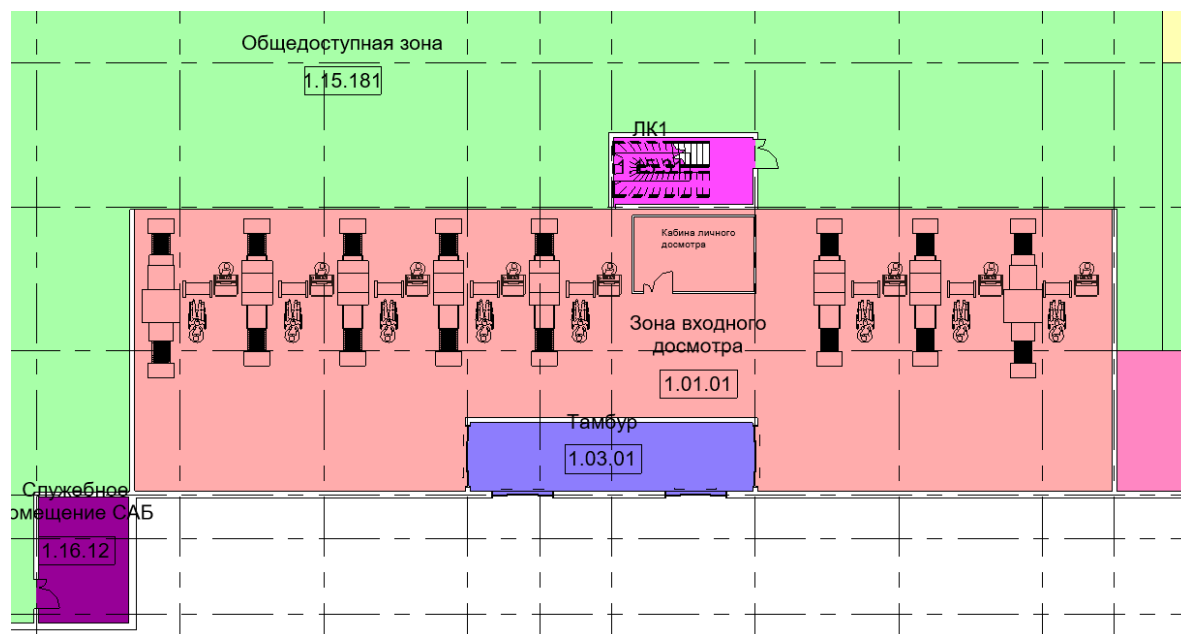


Рисунок 1. Единая зона входного досмотра

Оборудование, закладываемое в зоне входного досмотра, приспособлено для безопасного и комфортного обслуживания пассажиров маломобильных групп населения – металлодетекторы с шириной прохода 1000мм, и настройками для безвредного прохождения пассажиров с кардиостимуляторами. Рентгенотелевизионные установки, расположенные сбоку (слева, справа), предназначены для досмотра негабаритного багажа и имеют ширину тунеля 1000x1000мм.

Второй пример важных задач технологического проектирования – принципиальное расположение помещений здравпункта на территории аэровокзала. Помещения здравпункта аэровокзала должны располагаться на первом этаже аэровокзала с выходом в зал ожидания и на перрон. Пример расположения помещений здравпункта на территории аэровокзального комплекса с учетом требований и путями движения персонала из здравпункта в общедоступную зону аэровокзала и на перрон представлен на рисунке 2.

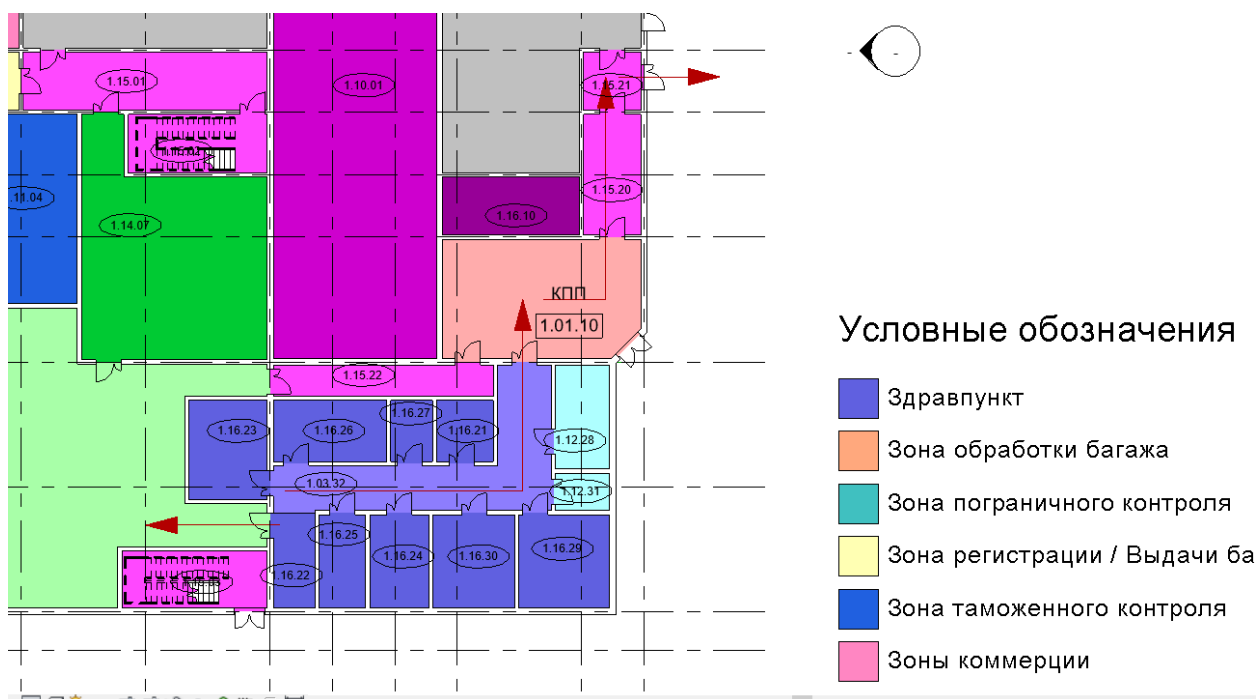


Рисунок 2. Принципиальное расположение помещений здравпункта

Обобщенно, такого рода задач, которые возникают в момент технологического проектирования, огромное множество и для каждого аэровокзала существуют те или иные технологические решения. При строительстве нового терминала (аэровокзала), реконструкции аэровокзального комплекса, концепции приспособления существующих помещений, прежде всего необходимо ссылаться на технологические решения, разработанные в соответствии с нормативно-законодательными документами. Это позволит осуществлять безопасную и эффективную эксплуатацию здания, которая минимизирует количество инцидентов и случаев нарушения технологических процессов обслуживания пассажиров и обработки багажа.

При проектировании аэровокзальных комплексов с помощью инструмента информационного моделирования «Revit», благодаря его гибким настройкам, открывается возможность для наиболее эффективной и оптимизированной работе по объекту строительства. Используя все возможности и функции этой программы, удастся разработать наиболее детальное представление о технологических решениях, принятых на этапе проектирования аэровокзала.




















References

1. Приказ Министерства Транспорта РФ №227 от 23.07.2015 «Об утверждении Правил проведения досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности»;
2. Приказ Министерства Транспорта РФ №81 от 27.03.2012 «Об утверждении Требований к здравпункту аэровокзала гражданской авиации»;
3. Приказ Министерства Транспорта РФ №63 от 24.02.2011 «Об утверждении Методики расчета технической возможности аэропортов и Порядка применения Методики расчета технической возможности аэропортов»;
4. Приказ Министерства Транспорта РФ №142 от 28.11.2005 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Требования авиационной безопасности к аэропортам";
5. Airport Development Reference Manual, IATA, 10th edition, 4th release, 2016;
6. Пособие по проектированию аэровокзальных комплексов аэропортов (к СНиП II-85-80 «Вокзалы»). Часть 1. «Аэровокзальные комплексы аэропортов воздушных трасс СССР», МГА, ГПИ и НИИ «Аэропроект», 1988;
7. Пособие по проектированию, строительству и эксплуатации пунктов пропуска через государственную границу в международных аэропортах (секторах аэропортов) РФ», Минтранс РФ, ФГУП «ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект», 2002.

Appendix A

Цветовая легенда помещений

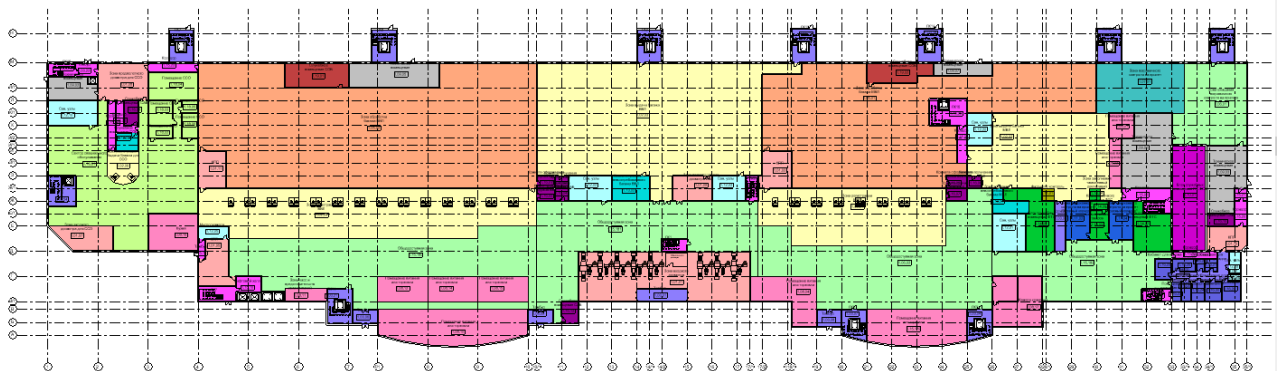
Условные обозначения

	Здравпункт		Помещения САБ
	Зона обработки багажа		Помещения СОБ
	Зона пограничного контроля		Помещения СОП
	Зона регистрации / Выдачи багажа		Помещения ФТС
	Зона таможенного контроля		Пути перемещения пассажиров
	Зоны коммерции		Пути перемещения персонала
	Зоны контроля САБ		Санитарно-бытовые помещения
	Зоны прилета / вылета		Сектор специального обслуживания
	Помещения ПС ФСБ		Технические помещения
	Помещения РСХН		

Appendix B

Технологическая схема зонирования 1-го этажа аэровокзального комплекса «Рощино» г.

Тюмень



SECTION 5. SPACE ENVIRONMENT AND AVIATION TECHNOLOGY

UDC 622

Gimbitskaya L.A., Gymbitsky V.A. The electric cleaner of dielectric liquids and gases with vibration isolation

Электроочиститель диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией

Gimbitskaya Lyudmila Alekseevna,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Krasnodar Higher Military Aviation School for Pilots

Gymbitsky Vyacheslav Ananovich,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Krasnodar Higher Military Aviation School for Pilots

Гимбицкая Людмила Алексеевна,

кандидат технических наук, доцент,

Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков

Гимбицкий Вячеслав Ананьевич,

кандидат технических наук, доцент,

Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков

Abstract. *this article deals with the problems of purification of contaminated dielectric liquids by force fields. The necessity of finer cleaning in comparison with the existing methods is revealed and justified, which will reduce the threat of rapid wear of the equipment, premature clogging of filters of the main systems, and in some cases - emergency situations. On the basis of the study, the authors propose a scheme of electric cleaner of dielectric liquids and gases with vibration isolation.*

Keywords: *precision pairs, engine, pneumatic system, wear, gaps, pollution, dielectric fluid.*

Аннотация. *В данной статье рассмотрены проблемы очистки загрязненных диэлектрических жидкостей с помощью силовых электрических полей. Выявлена и обоснована необходимость более тонкой очистки по сравнению с существующими способами, что снизит угрозу быстрого изнашивания аппаратуры, преждевременной забивки фильтров основных систем, а в отдельных случаях - нештатных ситуаций. На основе проведенного исследования авторами предлагается схема электроочистителя диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией.*

Ключевые слова: *прецизионные пары, двигатель, пневматическая система, изнашивание, зазоры, загрязнения, диэлектрическая жидкость.*

Не секрет, что надёжность гидравлических, топливных, масляных и пневматических систем двигателей, применяемых в промышленности и на транспорте, в процессе эксплуатации остаётся всё ещё невысокой.

Одной из конструктивных особенностей агрегатов таких систем на современном этапе является наличие в них прецизионных пар трения, минимальные зазоры в которых составляют порядка 5 мкм. В связи с этим рабочие жидкости и воздух в системах должны быть весьма

чистыми. Наличие в них загрязнений приводит к быстрому изнашиванию аппаратуры, преждевременной забивке фильтров основных систем, а в отдельных случаях - к нештатным ситуациям. В целях выполнения предъявляемых высоких требований к диэлектрическим жидкостям и газам в системах необходимо разработать меры по предупреждению загрязнений этих реагентов в процессе производства, транспортирования, хранения и заправки в ёмкости.

Возникшее техническое противоречие между возможностями существующих методов, способов и средств и возрастающими требованиями к уровню чистоты, а значит и надёжности функционирования жидкостно-газовых систем, устраняется переходом на принципиально иную технологию очистки - технологию удаления частиц твёрдой дисперсной фазы из потока жидкости или газа с помощью силовых электрических полей. Устройства, реализующие эту технологию, характеризуются рядом существенных преимуществ. Это и возможность обеспечения 2-3 класса чистоты. Это и ничтожно малое гидравлическое сопротивление. Это и низкая стоимость изготовления. А низкая металлоёмкость и энергоёмкость, малая стоимость процесса очистки, возможность регенерации очистителя без демонтажа и разборки, простота эксплуатации, возможность использования в полевых условиях дают право считать эту технологию прогрессивной.

Простейшее очистительное устройство такого типа представляет собой систему параллельных плоских электродов преимущественно круглой формы в плане, между которыми устанавливаются диэлектрические прокладки для предотвращения короткого замыкания. К электродам подводится высокое напряжение, причём соседние электроды подсоединены к разным полюсам источника постоянного электрического тока. Между этими электродами пропускается очищаемая диэлектрическая жидкость или газ. Частица твёрдой дисперсной фазы, несущая на себе электрический заряд или получившая его в процессе входа в электроочиститель, попадает вместе с транспортирующей её жидкостью или газом в межэлектродное пространство. Здесь на неё начинает действовать комплекс электрических сил, в частности кулоновская, пандеромоторная и др. За счёт воздействия этих сил траектория движения частицы искривляется, и она устремляется к одному из электродов. Достигнув электрода, частица получает заряд того же знака, что и электрод. Под воздействием отталкивающей силы, возникающей между зарядами одного знака, частица устремляется к противоположному по знаку электроду. Это будет повторяться, пока к электродам подведена разность потенциалов (напряжение), и частица будет находиться в межэлектродном пространстве. Для удержания частицы на поверхности электрода, имеющего противоположный заряд, по сравнению с зарядом частицы, поверхность электродов покрывается слоем электроизолирующего материала, например слоя краски.

Конструкции электроочистителей отличаются сравнительной простотой. Однако у всех у

них имеется общий недостаток: они лишены виброзащиты. Вибрации при работе агрегатов передаются на электроочиститель и ухудшают эффективность его работы, сокращают время его эксплуатации. Колебания поступят на электроды, на которых осуществляется осаждение загрязнений. Эти загрязнения накапливаются, толщина их слоя на электродах увеличивается. При значительной толщине осадённого слоя загрязнений под действием вибрационных колебаний с выступов начнут отрываться кусочки загрязнений и уноситься потоком очищаемой жидкости или газа. Они не осядут на поверхности электродов, а останутся в очищаемом потоке, т.е. жидкость или газ останутся загрязнёнными. Поэтому необходимо защитить электроды электроочистителя от воздействия этих колебаний.

В связи с этим авторы предлагают электроочиститель диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией. В предлагаемом электроочистителе между внутренней боковой поверхностью корпуса и блоком электродов с диэлектрическими перегородками установлена цилиндрическая втулка, по всей длине блока электродов, из резины, а между каждой крышкой и пластиной по торцам блока электродов, внутри корпуса, располагается кольцо из такого же, что и втулка, материала.

На рисунке 1 представлен продольный разрез электроочистителя диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией. Он состоит из корпуса 1 с крышками 12 по торцам, в которые ввёрнуты входной 5 и выходной 6 штуцеры. В крышке, со стороны выхода, расположен стравливающий клапан 8. Внутри корпуса располагаются электроды 2 и 3, подсоединённые к разным полюсам источника постоянного электрического тока высокого напряжения. Между соседними электродами устанавливаются перегородки 4 из диэлектрического материала с отверстиями. По торцам блока электродов размещены пластины 10 с отверстиями из диэлектрического материала. Между каждой из этих пластин и крышками 12 располагаются два вибростойких кольца 9, а между корпусом 1 и блоком электродов установлена втулка 7, внутрь которой плотно установлен блок электродов. Пластины 10 установлены в канавках колец 9, которые помещены внутрь корпуса 1 до соприкосновения пластин 10 с блоком электродов. Кольца выполнены такого размера, что они выступают за торцы корпуса 1. Когда крышки 12 соединяются с корпусом 1, то кольца 9 сжимаются и сжимают весь блок электродов. Таким образом, между блоком электродов, на которых осаждаются загрязнения из очищаемой среды, и корпусом электроочистителя, в поперечном его направлении, располагается слой вибропоглощающего материала втулки 7, а в продольном направлении блок электродов отделён от крышек электроочистителя, жёстко связанным с корпусом, слоем вибропоглощающего материала колец 9.

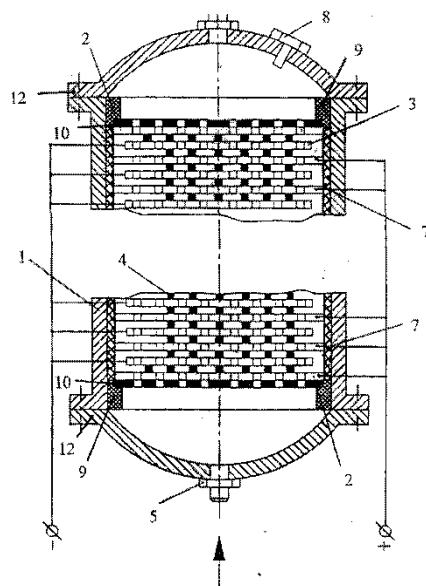


Рисунок 1. Электроочиститель с виброизоляцией

Предлагаемый электроочиститель с виброизоляцией работает следующим образом. Корпус электроочистителя 1 жёстко связан с конструкцией технического средства, например автомобиля, на котором он осуществляет очистку диэлектрической среды от механических загрязнений: жидкости в виде топлива, например, или воздуха в салоне (кабине). Все колебания от технического средства передаются на корпус 1 электроочистителя. Но на блок электродов эти колебания непосредственно не передаются, а поступают на втулку 7 и кольцо 9. Так как последние выполнены из вибропоглощающего материала - резины, то эти колебания будут ими гаситься и не передаваться на блок электродов. Колебания в поперечном направлении электроочистителя будут поглощаться, в основном, втулкой 7 и, частично, кольцами 9, в продольном же направлении - кольцами 9. Очищаемая среда поступает, через штуцер 5 крышки 12, внутрь корпуса электроочистителя, протекает через отверстия входной пластины 10, через блок электродов, через отверстия выходной пластины 10, через выходной штуцер 6. Так как на электроды 2 и 3 подано высокое напряжение с чередованием знака, то на них будет происходить осаждение механических примесей.

Предлагаемый электроочиститель диэлектрических жидкостей и газов с виброизоляцией позволяет блоку электродов, внутри его, не воспринимать колебания с его корпуса, что обеспечивает более продолжительную работу электроочистителя и высокое качество очистки диэлектрической среды.

References

1. Гимбицкая Л.А. Характеристика загрязнений рабочих жидкостей/Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2003.- №25. - С.33-37.
2. Гимбицкая Л.А. Влияние содержащихся в рабочей жидкости загрязнений на работу гидросистемы /Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2004.- №26. - С.32-36.
3. Гимбицкая Л.А. Методы очистки жидкостно-газовых систем /Л.А.Гимбицкая//Тематический науч.-техн. сб./ФВВИА.- Ставрополь, 2004.- №26. - С.51-57.

Scientific edition

**International Conference on The Importance of Research in
Science, Education and Technology (USA, Los Gatos)**

Conference Proceedings

April 25th, 2019

**Please address for questions and comments on the publications as well as
suggestions for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru**

Edited according to the authors' original texts



Усл. печ. л. 2,9
Оформление электронного издания: НОО
Профессиональная наука, mail@scipro.ru

Lulu Press, Inc.
627 Davis Drive
Suite 300
Morrisville, NC 27560