

**НАУКА. ТЕХНИКА.
ТЕХНОЛОГИИ**
(политехнический вестник)

**SCIENCE. ENGINEERING.
TECHNOLOGY**
(polytechnical bulletin)

№ 3

2014

НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ

(политехнический вестник)

2014, № 3

**(печатная версия научного
мультидисциплинарного журнала
«Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник)»**

<http://id-yug.com>

Основан в 2013 г.

ISSN 2309-3250 (print) ISSN 2309-3269 (on-line)

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-53093 от 07 марта 2013 г.

Эл № ФС77-53092 от 07 марта 2013 г.

**Лицензионный договор Научная Электронная Библиотека (НЭБ)
(Российский индекс научного цитирования)
№ 446-07/2013 от 30 июля 2013 г.**

SCIENCE. ENGINEERING. TECHNOLOGY

(polytechnical bulletin)

2014, № 3

**(printing version of the scientific multidisciplinary magazine
«Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin)»**

<http://id-yug.com>

It is founded in 2013.

ISSN 2309-3250 (print) ISSN 2309-3269 (on-line)

Certificate on registration of mass media:

ПИ № ФС77-53093 of March 07, 2013.

Эл № ФС77-53092 of March 07, 2013.

**License contract Scientific Electronic Library (SEL)
(Russian index of scientific citing)
№ 446-07/2013 of July 30, 2013.**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ----- EDITOR-IN-CHIEF

БЕРЕЖНОЙ Сергей Борисович,

член-корреспондент Инженерной академии РФ, доктор технических наук, профессор, декан факультета машиностроения и автосервиса, заведующий кафедрой технической механики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

BEREZHNOY Sergey Borisovich,

Corresponding member of Engineering academy Russian Federation, Doctor of Engineering, Professor, Dean of faculty of mechanical engineering and car service, Head of the department of technical mechanics of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: ----- DEPUTY CHIEF EDITORS:

КАСЬЯНОВ Геннадий Иванович,

член-корреспондент Инженерной академии РФ, действительный член Международной академии информатизации при ООН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

KASYANOV Gennady Ivanovich,

Corresponding member of Engineering academy Russian Federation, Full member of the International academy of informatization at the UN, Doctor of Engineering, Professor, Head of the department of technology of meat and fish products of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ФОМЕНКО Олег Яковлевич,

кандидат технических наук, доцент,
директор ООО «Издательский Дом – Юг».

FOMENKO Oleg Yakovlevich,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Director of JSC «Publishing House – South».

АНТОНИАДИ Дмитрий Георгиевич,

действительный член Российской академии естественных наук, доктор технических наук, профессор, директор института нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), заведующий кафедрой нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна КубГТУ.

ANTONIADI Dmitry Georgiyevich,

Full member of the Russian academy of natural sciences, Doctor of Engineering, Professor, Director of institute of oil, gas and power of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU), Head of the department of oil and gas business of a name professor G. T. Vartumyan (KubSTU).

АТРОЩЕНКО Валерий Александрович,

член-корреспондент Российской академии естествознания, доктор технических наук, профессор, декан факультета компьютерных технологий и автоматизированных систем, заведующий кафедрой информатики и вычислительных систем ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ATROSHCHENKO Valery Aleksandrovich,

Corresponding member of the Russian academy of natural sciences, Doctor of Engineering, Professor, Dean of faculty of computer technologies and the automated systems, Head of the department of informatics and computing systems of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

БАБУШКИН Виктор Михайлович,

член-корреспондент академии аграрного образования, член-корреспондент Международной академии аграрного образования, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры кадастра и мониторинга земель ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» (НГМА).

BABUSHKIN Victor Mikhailovich,

Corresponding member of academy of agrarian education, Corresponding member of the International academy of agrarian education, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of chair of the inventory and monitoring of lands of federal public budgetary educational institution of higher education «Novocherkassk state meliorative academy» (NSMA).

БЛЕДНОВА Жесфина Михайловна,

Федеральный эксперт научно технической сферы, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой динамики и прочности машин ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

BLEDNOVA Zhesfina Mikhaelovna,

Federal expert of scientifically technical sphere, Doctor of Engineering, Professor, Head of the department of dynamics and durability of cars of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ГЛАДИЛИН Александр Васильевич,

член-корреспондент Российской академии естественных наук, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и технологии управления Института экономики и управления ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (СКФУ).

GLADILIN Alexander Vasilyevich,

Corresponding member of the Russian academy of natural sciences, Doctor of Economics, Professor, Professor of department of economy and technology of management of Institute of economy and management of federal public autonomous educational institution of higher education «North Caucasian federal university» (NCFU).

ДОМБРОВСКИЙ Александр Николаевич,

академик Российской академии транспорта, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры организации перевозок и дорожного движения ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), вице-президент банка «Акрополь».

DOMBROVSKY Alexander Nikolaevich,

Academician of the Russian academy of transport, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of chair of the organization of transportations and traffic of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU), Vice-president of Akropol bank.

КАЗЕЕВ Камиль Шагидуллович,

кандидат биологических наук, доктор географических наук, профессор, профессор кафедры экологии и природопользования факультета биологических наук ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» (ЮФУ).

KAZEEV Kamil Shagidullovich,

Candidate of Biology, Doctor of geographical sciences, Professor, Professor of department of ecology and environmental management of faculty of biological sciences of federal public autonomous educational institution of higher education «Southern federal university» (SFU).

КОЛЕСНИКОВ Сергей Ильич,

кандидат географических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования факультета биологических наук ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» (ЮФУ).

KOLESNIKOV Sergey Ilyich,

Candidate of geographical sciences, Doctor of agricultural sciences, Professor, Head of the department of ecology and environmental management of faculty of biological sciences of federal public autonomous educational institution of higher education «Southern federal university» (SFU).

КОРЕНА Елена Павловна,

член-корреспондент Международной академии высшей школы, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной и инновационной деятельности государственного научного учреждения «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук» (ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии).

KORNENA Elena Pavlovna,

Corresponding member of the International academy of the higher school, Doctor of Engineering, Professor, Deputy director for scientific and innovative activity of the public scientific institution «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Production of the Russian Academy of Agricultural Sciences» (PSI KRISP Rosselkhozakademii).

МОСКВИЧ Вадим Константинович,

кандидат технических наук, профессор кафедры транспортных сооружений ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), декан факультета автомобильно-дорожных и кадастровых систем ФГБОУ ВПО КубГТУ.

MOSKVICH Vadim Konstantinovich,

Candidate of Technical Sciences, Professor of chair of transport constructions of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU), Dean of faculty of automobile and road and cadastral systems.

ПОЛИДИ Александр Анатольевич,

член международного альянса бизнес-консультантов Восточной Европы, бизнес-тренер Академии менеджмента Нижней Саксонии, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Кубани, профессор кафедры экономики и финансового менеджмента ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

POLIDI Alexander Anatolyevich,

Member of the International Alliance of Business Consultants of Eastern Europe, Business coach of Academy of management of Lower Saxony, Doctor of Economics, Professor, Honored economist of Kuban, Professor of department of economy and financial management of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

СИМАНКОВ Владимир Сергеевич,

действительный член Международной академии наук прикладной радиоэлектроники, член Южной секции содействия развитию экономической науки отделения экономики РАН, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), научный руководитель НТЦ РАН.

SIMANKOV Vladimir Sergeyeovich,

Full Member of the International academy of Sciences of applied radio electronics, Member of the Southern section of assistance to development of economic science of office of economy of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, Professor of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU), Research Supervisor of scientific and technological center of the Russian Academy of Sciences (STC RAS).

СМЕЛЯГИН Анатолий Игоревич,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

SMELYAGIN Anatoly Igorevich,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the department of theoretical mechanics of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

СТРЕЛЬНИКОВ Виктор Владимирович,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной экологии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ), координатор международной экологической программы ТЕМПУС — STREAM по теме «Совершенствование системы экологического образования с элементами ОВОС и экологического менеджмента в России»

STRELNIKOV Victor Vladimirovich,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the department of applied ecology of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state agricultural university» (KubSAU), the coordinator of the international ecological program TEMPUS — STREAM on the subject «Improvement of System of Ecological Education with the AIE Elements and Ecological Management in Russia».

ТРУФЛЯК Евгений Владимирович,

доктор технических наук, профессор кафедры процессов и машин в агробизнесе ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ), начальник управления науки и инноваций КубГАУ.

TRUFLYAK Evgeny Vladimirovich,

Doctor of Engineering, Professor of chair of processes and cars in agrobusiness of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state agricultural university» (KubSAU), Head of department of science and innovations of KubSAU.

ТУЛЕШОВ Амандык Куатович,

академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академик Проектной академии «KAZGOR», член-корреспондент Академии наук высшей школы Казахстана, действительный член Международной инженерной академии, доктор технических наук, профессор, заместитель председателя комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

TULESHOV Amandyk Kuatovich,

Academician of National engineering academy of the Republic of Kazakhstan, Academician of Design academy «KAZGOR», Corresponding Member of Academy of Sciences of the higher school of Kazakhstan, Full Member of the International engineering academy, Doctor of Engineering, Professor, Vice-chairman of committee of science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan.

УРТЕНОВ Махамет Али Хусеевич,

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» (КубГУ).

URTENOV Makhamet Ali Huseevich,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the department of applied mathematics of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state university» (KubSU).

УСАТИКОВ Сергей Васильевич,

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры общей математики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

USATIKOV Sergey Vasilyevich,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of department of the general mathematics of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ЧЕРНЫХ Анатолий Иосифович,

кандидат технических наук, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры философии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

CHERNYKH Anatoly Iosifovich,

Candidate of Technical Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of department of philosophy of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ЧЕШЕВ Анатолий Степанович,

академик Российской академии естественных наук, академик Академии аграрного образования, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики природопользования и кадастра ФГБОУ ВПО Ростовский Государственный строительный университет (РГСУ).

CHESHEV Anatoly Stepanovich,

Academician of the Russian academy of natural sciences, Academician of Academy of agrarian education, Doctor of Economics, Professor, Head of the department of economy of environmental management and inventory of federal public budgetary educational institution of higher education «Rostov state construction university» (RSCU).

ШАЗЗО Аслан Юсуфович,

действительный член Международной академии энергоинформационных наук, член-корреспондент Международной академии промышленной экологии, доктор технических наук, профессор, директор Института пищевой и перерабатывающей промышленности (ИПиПП) (КубГТУ).

SHAZZO Aslan Yusufovich,

Full Member of the International academy of power information sciences, Corresponding Member of the International academy of industrial ecology, Doctor of Engineering, Professor, Director of Institute of food and processing industry (IFPI) (KubSTU).

ШАЗЗО Рамазан Измаилович,

академик Международной академии холода, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук, доктор технических наук, профессор.

SHAZZO Ramazan Izmailovich,

Academician of the International academy of cold, Corresponding Member of the Russian academy of agricultural sciences, Doctor of Engineering, Professor.

ШАПОШНИКОВА Татьяна Леонидовна,

кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

SHAPOSHNIKOVA Tatyana Leonidovna,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the department of physics of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

ЯСЬЯН Юрий Павлович,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии нефти и газа ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

YASYAN Yury Pavlovich,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the department of technology of oil and gas of federal public budgetary educational institution of higher education «Kuban state technological university» (KubSTU).

УЧРЕДИТЕЛЬ

ООО «Издательский Дом – Юг»

FOUNDER

JSC «Publishing House – South»

**АДРЕС РЕДАКЦИИ И
ИЗДАТЕЛЯ:**

Россия, 350042, Краснодарский край,
г. Краснодар, ул. Московская, 2

**ADDRESS OF EDITION
AND PUBLISHER:**

Russia, 350042, Krasnodar Krai,
Krasnodar, Moskovskaya St., 2

ЗАВЕДУЮЩИЙ РЕДАКЦИЕЙ

Коваленко Ксения Григорьевна
Тел.: +7(961) 50-27-116

MANAGER OF EDITION

Kovalenko Ksenia Grigoryevna
Ph.: +7(961) 50-27-116

e-mail: enot123908@gmail.com, set@id-yug.com

ДИРЕКТОР ИЗДАТЕЛЬСТВА

Фоменко Олег Яковлевич
Тел.: +7(918) 41-50-571

DIRECTOR OF PUBLISHING HOUSE

Fomenko Oleg Yakovlevich
Ph.: +7(918) 41-50-571

e-mail: olfomenko@yandex.ru, set@id-yug.com

<http://id-yug.com>

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

BRANCH SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCHES

Физико-математические науки Physical and mathematical sciences

А.И. Смелягин

Аксиомы движения материальных тел 19

A.I. Smelyagin.

Axioms of motion of material bodies

Науки о земле

Sciences about the earth

Е.О. Петрушин, Д.Г. Антониади, О.В. Савенок

Экспериментальные исследования гидродинамики
горизонтальных скважин 35

E.O. Petrushin, D.G. Antoniadı, O.V. Savenok.

Experimental studies of hydrodynamics of the horizontal bore holes

Т.В. Арутюнов, Д.Г. Антониади, О.В. Савенок

Анализ методов и технологий промышленной разработки
месторождений углеводородов сланцевых отложений 43

T.V. Arutyunov, D.G. Antoniadı, O.V. Savenok

Analysis of methods and technologies of industrial development of fields of hydrocarbons of slate deposits

Машиностроение

Mechanical engineering

С.Б. Бережной, А.А. Скорюнов

Специальные механические передачи с гибкой связью 48

S.B. Berezhnoy, A.A. Skoryunov

Special mechanical transfers with flexible communication

С.Б. Бережной, П.В. Чумак

Технологические возможности многоцелевых
станочных комплексов серии VM 61

S.B. Berezhnoy, P.V. Chumak

Technological capabilities of the multi-purpose machine complexes of the VM series

С.Б. Бережной, А.А. Война, Г.В. Курапов

Особенности расчета и проектирования зубчатых цепных передач 68

S.B. Berezhnoy, A.A. Voyna, G.V. Kurapov

Features of calculation and design of tooth chain gearings

Строительство. Транспорт
Construction. Transport

- Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, О.И. Мелешченко, М.В. Папазян**
Стратегическое планирование финансовой деятельности
автотранспортного предприятия 76
- T.V. Konovalova, S.L. Nadiryayn, O.I. Meleshchenko, M.V. Papazyan**
Strategic and financial planning transport enterprises

- Ю.А. Клещенко, Р.М. Третьяков**
Методические аспекты управления процессами производства
конкурентоспособных строительных материалов
в условиях современной экономики 79
- Yu.A. Kleschenko, R.M. Tretyakov**
Methodological aspects of management processes for the production of
competitive building materials in modern economy

- Е.А. Кравченко, В.В. Нагорный**
Транспортная безопасность на автомобильном транспорте и
дорожном хозяйстве 82
- E.A. Kravchenko, V.V. Nagorny**
Transport safety on the motor transport and road economy

**Производство, переработка и хранение
сельскохозяйственной продукции**
**Production, processing and storage of
agricultural production**

- Н.А. Тарасенко**
Физиологические аспекты применения про- и пребиотиков 88
- N.A. Tarasenko**
Physiological aspects of application of pro- and prebiotics

Экология. Техносферная безопасность
Ecology. Technosphere safety

- М.С. Аракелов, А.С. Аракелов**
Геоэкологическое районирование приморских территорий
Туапсинского района на основе индикаторного подхода 92
- M.S. Arakelov, A.S. Arakelov**
Geoecological division into districts of the coastal territories of Tuapse region
on the basis of the indicator approach

Экономика и управление по отраслям
Economy and management on branches

Ю.А. Клещенко, Р.М. Третьяков

Экономические факторы необходимости реформирования системы управления снабжением и сбыта продукции строительных материалов в Российской Федерации 96

Yu.A. Kleschenko, R.M. Tretyakov

Economic factors of reforming the system of supply management and sales of construction materials in the Russian Federation

Т.Т. Авдеева, Д.В. Урманов

Повышение конкурентоспособности локальных территорий как смена логики центрo-периферийной модели развития региона 99

T.T. Avdeeva, D.V. Urmanov

Improving the competitiveness of the local areas as a change of logic center-periphery model of regional development

М.В. Елесина, И.В. Рашкеева, Э.Р. Тамбиев

Налоговое консультирование опыт России и зарубежных стран 104

M.V. Elesina, I.V. Rashkeeva, E.R. Tambiev

Tax consultation experience of Russia and foreign countries

Е.М. Багаева

Деятельность французского акционерного общества «Русский стандарт» на Кубани в конце XIX века 111

E.M. Bagaeva

The activities of the French joint-stock company "Russian Standard" in the Kuban in the late XIX century

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
РАЗРАБОТКИ**

**TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT**

**Г.И. Касьянов, В.В. Ломачинский, М.Э. Ахмедов,
А.М. Рамазанов, З.А. Яралиева**

Получение и применение биокорректоров в форме криопорошков из овощей и фруктов 117

**G.I. Kasyanov, V.V. Lomachinsky, M.E. Akhmedov,
A.M. Ramazanov, Z.A. Yarialiev**

Receiving and application of bioproofreaders in the form of cryopowders from vegetables and fruit

Д.В. Гулякин

Инновационные факторы, детерминирующие необходимость
формирования социально-информационной культуры
будущего инженера

127

D.V. Gulyakin

Innovation factors determining the necessity of forming
socio-information culture future engineer

**ОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**



**BRANCH SCIENTIFIC
AND APPLIED
RESEARCHES**

УДК 531.8

АКСИОМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТЕЛ

AXIOMS OF MOTION OF MATERIAL BODIES

Смелягин Анатолий Игоревич

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой теоретической механики,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(861) 251-87-05
asmelyagin@yandex.ru

Smelyagin Anatoly Igorevich

Doctor of Technical Sciences,
Professor, Head of Department of
theoretical mechanics,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(861) 251-87-05
asmelyagin@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрены, откорректированы и сформулированы основные понятия и терминология, которые используются при изучении и исследовании законов движения материальных тел. Показано что аксиомы или законы И. Ньютона, на которых основывается современная физика и механика написаны более 300 лет назад, устарели и поэтому не соответствуют современному уровню знаний. Сформулированы основные новые аксиомы и принципы движения материальных тел. Получены и сформулированы основные следствия необходимые для нахождения законов движения материальных тел.

Annotation. Discussed, revised and formulated the basic concepts and terminology used in the study and exploration of the laws of motion of material bodies. It is shown that the axioms or laws of Newton, which is based on modern physics and mechanics of written over 300 years ago, are outdated and therefore does not correspond to the current state of knowledge. Formulated the basic new axioms and principles of the movement of material bodies. Prepared and formulated the main consequence of the need to find the laws of motion of material bodies.

Ключевые слова: аксиома, закон, следствие, постулат, принцип, сила, момент, энергия, пространство, время, материальное тело, Вселенная, масса, система координат, материальная точка.

Keywords: axiom, law, investigation, postulate, principle, force, moment, energy, space, time, material body, the universe, mass, coordinate system, a material point.

Человечество всегда познавало и познает окружающую его природу, а, значит, оно постоянно изучает и пытается формулировать закономерности физического мира, строение и законы движения материи (материальных тел).

Для того чтобы строить (создавать) любую разумную теорию надо прежде всего определиться с терминологией. Терминология, как совокупность терминов, слов или словосочетаний, играет важную роль в достижении однозначного понимания в рассуждениях, явлениях, процессах и т.д. К сожалению, в современном мире, многие слова, понятия и термины, включая и научные, однозначно не определены и имеют широкие, порой даже взаимоисключающие, смысловые значения, а то и вовсе бессмысленны и не верны [1]. Некорректность терминов особенно пагубно сказывается в науке и, зачастую, приводит к неверным выводам и решениям.

Для исключения в физике и механике существующей терминологической неоднозначности и неопределенности при исследовании взаимодействия и движения тел, проанализируем, с учетом терминологических уточнений сделанных в [2, 3, 4], основные применяемые в этой науке термины и определения.

Прости меня, Ньютон; ты нашел единственный путь, возможный в твое время для человека величайшей научной творческой способности и силы мысли. Понятия, созданные тобой, и сейчас еще остаются ведущими в нашем физическом мышлении, хотя мы теперь и знаем, что если мы будем стремиться к более глубокому пониманию взаимосвязей, то мы должны будем заменить эти понятия другими, стоящими дальше от сферы непосредственного опыта.

Эйнштейн

Вселенная одно из главных философских и физических понятий.

Приведем некоторые определения Вселенной, приведенные в Википедии, Большой советской энциклопедии, Философском энциклопедическом словаре:

- «Вселенная — не имеющее строгого определения понятие в астрономии и философии. Оно делится на две принципиально отличающиеся сущности: умозрительную (философскую) и материальную, доступную наблюдениям в настоящее время или в обозримом будущем. Если автор различает эти сущности, то следуя традиции, первую называют Вселенной, а вторую — астрономической Вселенной, или Метагалактикой (в последнее время этот термин практически вышел из употребления).

Представляя Вселенную как весь окружающий мир, мы сразу делаем её уникальной и единственной. И вместе с этим лишаем себя возможности описать её в терминах классической механики: из-за своей уникальности Вселенная ни с чем не может взаимодействовать, она — система систем, и поэтому в её отношении теряют свой смысл такие понятия, как масса, форма, размер. Вместо этого приходится прибегать к языку термодинамики, употребляя такие понятия как плотность, давление, температура, химический состав»:

- «Вселенная весь мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по тем формам, которые принимает материя в процессе своего развития. Вселенная существует объективно, независимо от сознания человека, её познающего»;

- «Вселенная — содержание понятия всего существующего; все то, что существует».

Обобщая сказанное и учитывая, что настоящая работа посвящена изучению физического мира, можно заключить:

- Вселенная это все то, что существует — весь мир;
- Вселенная безгранична и бесконечна, и поэтому она одна;
- так как Вселенная одна, то это консервативная система;
- Вселенная многообразна (вероятно, бесконечна) по своему составу.

Одним из компонентов Вселенной, который наиболее изучен человечеством, является материя.

Материя одно из фундаментальных и наиболее многозначных философских и физических понятий, которому придается один или несколько смыслов.

Приведем некоторые определения материи, приведенные в Большой советской энциклопедии, Википедии, толковом словаре Ожегова, современном энциклопедическом словаре:

- «Материя включает в себя не только все непосредственно наблюдаемые объекты и тела природы, но и все те, которые в принципе могут быть познаны в будущем на основе совершенствования средств наблюдения и эксперимента. Весь окружающий нас мир представляет собой движущуюся материю в её бесконечно разнообразных формах и проявлениях, со всеми её свойствами, связями и отношениями».

- «Материя (от лат. *materia* — вещество) — объективная реальность, содержание пространства, одна из основных категорий науки и философии, объект изучения физики.

- «Материя — объективная реальность, существующая вне и независимо от человеческого сознания».

- «Материя — основа (субстрат), из которой состоят физические тела».

- «Материя — (латинское *materia* — вещество) — субстрат; субстанция; содержание (в отличие от формы)».

- «Движение — способ существования материи» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Т. 20. С. 563).

Из физического смысла, а именно он важен для данной работы, и приведенных выше определений следует:

- Материя (лат. *materia*) — это вещество, (субстрат, субстанция), из которого состоят все физические объекты, в том числе и тела;
- Материя существует только в движении.

Приведем некоторые определения **Материального тела**, приведенные в Идеографическом словаре русского языка, Википедии, Началах современного естествознания:

- «Материальное тело — материальный предмет, имеет массу, ограниченное время существования».
- «Материальное тело — тело, или физическое тело в физике, материальный объект, имеющий массу и отделенный от других тел границей раздела. Тело есть форма существования вещества».
- «Материальное тело — механическая система, образованная непрерывной совокупностью материальных точек».

В обобщенном понятии:

- Материальное тело это материя, сосредоточенная в определенном объёме, или материальное тело — это объект, который имеет массу, геометрические размеры (объём) и отделенный от других тел внешней границей раздела;
- Материальные тела могут находиться в следующих агрегатных состояниях — газообразное, жидкое, твёрдое кристаллическое, плазма;
- Материальные тела могут состоять из одного элемента или нескольких (смесь, сплав, и т.д.);
- Материальные тела хранят, запасают и отдают различные виды энергии;
- Материальные тела могут быть свободными и не свободными.

Если на движение материального тела не наложено никаких ограничений оно называется свободным.

Материальная точка — материальное тело, размерами которого можно пренебречь.

Материальная точка это математическая абстракция (идеализация) реального объекта (тела).

Движение одно из фундаментальных и наиболее многозначных философских и физических понятий. С учетом анализа, проведенного в [3], под движением будем понимать:

- Движение (греч. *κίνησις*, лат. *motus*) понятие, охватывающее в самом общем виде всякие изменения и превращения происходящие в матери и материальных телах, в том числе и изменение их положения во времени и в пространстве;
- Движение материи проявляется и существует в различных формах;
- разнообразие форм Движения определяется многообразием форм материи.

В [4] показано, что **Энергия** является единой универсальной мерой всех форм движения материи.

Приведем некоторые определения понятия энергии, приведенные в Энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона, Научно-техническом энциклопедическом словаре, Философской энциклопедии, Толковом словаре Ушакова, Физической энциклопедии, Большом Энциклопедическом словаре:

- «Энергия есть способность данной системы тел, находящихся в данных условиях, совершить некоторое, вполне определенное количество работы».
- «Энергия в физике — способность производить работу».
- «Энергия — [греч., от действую, совершаю (на деле)], термин др. греч. философии, означающий: 1) действие, осуществление, 2) действительность (ср. нем. *Wirklichkeit* действительность, от *wirken* действовать).
- «Энергия — одно из основных свойств материи способность производить работу (физ.)».
- «Энергия — (от греч. *energeia* — действие, деятельность) общая количественная мера движения и взаимодействия всех видов материи».
- «Энергия — (от греч. *energeia* действие деятельность) общая количественная мера различных форм движения материи. В физике различным физическим процессам соответствует тот или иной вид энергии: механическая, тепловая, электромагнитная, гравитационная, ...».

Из вышесказанного и [4] следует:

- Энергия (др.-греч. *ἐνέργεια* — действие, сила, мощь) является единой универсальной мерой всех форм движения материи;
- Энергия, а не сила, должна считаться основным, первичным понятием, как в физике, механике, так и других науках;
- Энергия величина скалярная.

Различают много различных видов энергии. Укрупнено — это механическая, электрическая, электромагнитная, тепловая, химическая, ядерная, взрыва.

В [4] показано, что наряду с понятием энергии при исследовании механического движения широкое применение находит так же такое понятие как сознергия.

Сознергия материального тела (точки) определяется произведением массы тела на его скорость при поступательном движении и произведением момента инерции на угловую скорость при вращательном движении тела. Сознергия величина векторная, её направление совпадает с направлением скорости.

Величина энергии и сознергии материального объекта определяется его составом, видом движения и массой.

Рассмотрим понятие **Масса**, для чего приведем некоторые определения массы, приведенные в Википедии, Большой советской энциклопедии, Словаре иностранных слов русского языка, Философской энциклопедии, Современной энциклопедии, Большом Энциклопедическом словаре, Научно-техническом энциклопедическом словаре, Физической энциклопедии:

- «Масса — (от греч. *μάζα* — кусок теста) скалярная физическая величина, одна из важнейших величин в физике. Первоначально (XVII–XIX вв.) она характеризовала «количество вещества» в физическом объекте, от которого, по представлениям того времени, зависели как способность объекта сопротивляться приложенной силе (инертность), так и гравитационные свойства — вес.

- В современной физике понятие «количество вещества» имеет другой смысл, а масса тесно связана с понятиями «энергия» и «импульс» (по современным представлениям — масса эквивалентна энергии покоя). Масса проявляется в природе несколькими способами».

- «Масса физическая величина, одна из основных характеристик материи, определяющая её инерционные и гравитационные свойства. Соответственно различают Массу инертную и Массу гравитационную (тяжёлую, тяготеющую). Понятие Массы было введено в механику И. Ньютоном. В классической механике Ньютона Масса входит в определение импульса (количества движения) тела».

- «Масса — (лат. *massa*) количество вещества в предмете, независимо от формы; тело, материя».

- «Масса — в естественнонаучном смысле количество вещества, содержащегося в теле; сопротивление тела изменению своего движения (инерция) называют инертной массой».

- «Масса — (от латинского *massa* — глыба, ком, кусок) фундаментальная физическая величина, определяющая инертные и гравитационные свойства всех тел от макроскопических тел до атомов и элементарных частиц. Как мера инертности масса была введена И. Ньютоном».

- «Масса — одна из основных физических характеристик материи, определяющая ее инертные и гравитационные свойства. В классической механике масса равна отношению действующей на тело силы к вызываемому ею ускорению (2-й закон Ньютона)».

- «Масса — (символ *M*), мера количества вещества в объекте. Ученые выделяют два типа масс: гравитационная масса является мерой взаимного притяжения между телами (земное притяжение), выраженной Ньютоном в законе всемирного тяготения (см. ГРАВИТАЦИЯ)».

- «Масса — (лат. *massa* — буквально глыба, ком, кусок) физическая величина, одна из основных характеристик материи, определяющая её инерционные и гравита-

ционные свойства. Понятие Массы было введено в механику И. Ньютоном в определении импульса (количества движения) тела»;

Итак:

- Масса это количество материи находящейся в объекте;
- Масса это одна из количественных мер всех видов энергий, которыми обладает объект, материальное тело (точка).

Практически любая теория о движении, прежде всего, строилась, на понятиях о пространстве и времени [5], поэтому рассмотрим так же и эти понятия.

Так под **Пространством** в Большом Энциклопедическом словаре, Научно-техническом энциклопедическом словаре, Толковом словаре Ушакова, Экономико-математическом словаре, Философской энциклопедии, Толковом словаре (Значение слова Пространство по Ефремовой), Википедии понимают:

- «Пространство — в математике множество объектов, между которыми установлены отношения, сходные по своей структуре с обычными пространственными отношениями типа окрестности, расстояния и т.д.»;
- «Пространство — объективная реальность, форма существования материи, характеризующаяся протяженностью и объемом. В реальном мире мы имеем дело с безграничным трехмерным пространством, в котором расположены объекты».
- «Пространство — пространство, пространства, ср.: 1. Состояние материи, характеризующееся наличием протяженности и объема. Пространство и время основные формы существования материи. 2. Промежуток между чемнибудь; место, способное вместить чтонибудь».
- «Пространство — (мат.) [space] множество, между элементами которого определены некоторые соотношения, аналогичные обычным пространственным соотношениям. Множество всех n мерных точек составляет n мерное пространство Rn ».
- «Пространство — 1) форма созерцания, восприятия представления вещей, основной фактор высшего, эмпирического опыта; 2) способ существования объективного мира, неразрывно связанный со временем».
- «Пространство — 1. Одна из форм, наряду со временем, существования бесконечно развивающейся материи, характеризующаяся протяженностью и объемом. 2. Неограниченная видимыми пределами протяженность; большая площадь чего-либо. 3. Промежуток между чем-либо; место, где что-либо вмещается или способно вместиться».
- «В физике термин пространство понимают, в основном, в двух смыслах: 1) так называемое обычное пространство, называемое также физическим пространством — трёхмерное пространство нашего повседневного мира и/или прямое развитие этого понятия в физике (развитие, возможно, иногда достаточно изошрённое, но прямое, так что можно сказать: наше обычное пространство на самом деле таково). Это пространство, в котором определяется положение физических тел, в котором происходит механическое движение, геометрическое перемещение различных физических тел и объектов; 2) различные абстрактные пространства в том смысле, как они понимаются в математике, не имеющие к обычному («физическому») пространству никакого отношения, кроме отношения более или менее далёкой формальной аналогии (иногда, в отдельных простых случаях, правда, просматривается и генетическая связь, например для пространства скоростей, импульсного пространства)».

Так как пространство и время практически всегда рассматривают как взаимосвязанные понятия, то рассмотрим, что современные источники понимают под временем.

В Википедии, Философском словаре, Энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона, Энциклопедическом словаре, Радужном мосте (URL : http://xn----7sbmipitelksle0i.xn--p1ai/kto_takie_maya/cto_takoe_vrema), Большой советской энциклопедии под **Временем** понимают следующее:

- «Время — форма протекания физических и психических процессов, условие возможности изменения [1]. Одно из основных понятий философии и физики, условная сравнительная мера движения материи, а также одна из координат пространства-

времени, вдоль которой протянуты мировые линии физических тел. В философии — это необратимое течение (протекающее лишь в одном направлении — из прошлого, через настоящее в будущее) [2], внутри которого происходят все существующие в бытии процессы, являющиеся фактами».

- «Время — фундаментальное понятие человеческого мышления, отображающее изменчивость мира, процессуальный характер его существования, наличие в мире не только «вещей» (объектов, предметов), но и событий».

- «Время в философии — как основное условие всякого конечного существования (следовательно, и нашего внутреннего и внешнего опыта и нашего дискурсивного мышления) время не допускает ни эмпирического объяснения происхождения, ни рационального определения его сущности».

- «Время (в философии) — форма последовательной смены явлений и длительность состояний материи».

- «Что такое Время? Это нечто текущее, это нечто ускользящее от нас, и оно очень субъективно. Мы не можем коснуться Времени и в Мире нет ничего, на что можно было бы указать и сказать: «вот это есть Время». Тем не менее, мы чувствуем Время, и мы можем видеть знаки Времени. Мы не можем видеть Время физически, но мы можем переживать его ментально.

Время — категория не физического плана ...

Мы прекрасно понимаем, что такое Время, пока не задумаемся об этом. О Времени всегда говорили много и многие. Например:

- Аристотель: «Время есть не что иное, как число движений по отношению к предыдущему положению».

- Эйнштейн, создав теорию относительности, показал, что время меняет свои характеристики в зависимости от скорости космического корабля (движущегося объекта) ...

- Козырев (доктор физико-математических наук): «Время является грандиозным потоком, охватывающим все материальные системы Вселенной и все процессы, происходящие в этих системах, являются источниками, питающими этот процесс. В свойствах Времени следует искать источник, поддерживающий жизненные явления Мира».

- Васильев (академик физико-математических наук) дополняет: «Время — это действительно поток, но не энергии, а субстанционной информации, это информационный поток, пронизывающий всю Вселенную с бесконечно большой скоростью, т.е. мгновенно».

- Бичев: «Время — это энергия информация для пространства, принимаемая нами как мера движения. Время — это мера жизни, время процессов, это мера существования событий. Для времени обязательно должно существовать или более энергетических процесса, т.к. время — это измерение одних энергетических процессов другими».

- Вейник (академик): «Время есть заряд энергии, определяющий качественно и количественно хрональную форму движения материи. Время обладает квантовыми свойствами, квант он назвал хрононом ...».

- Грабовой: «Время, как и пространство, является конструкцией сознания».

Итак, с точки зрения постсовременных ученых, Время — это, энергоинформационный поток, обладающий направленностью и плотностью, определяющей степень его активности».

- «Время, основная (наряду с пространством) форма существования материи, заключающаяся в закономерной координации сменяющих друг друга явлений. Оно существует объективно и неразрывно связано с движущейся материей».

Очень часто в науке пространство и время рассматривают как практически единое понятие. Так в Большой советской энциклопедии и Энциклопедии Физики и техники **Пространство и Время** это:

- «Пространство и время, всеобщие формы существования материи. Пространство и Время не существуют вне материи и независимо от неё»;

- «Пространство и Время в физике определяются в общем виде как фундаментальной структуры координации материальных объектов и их состояний: система отношений,

отображающая координацию сосуществующих объектов (расстояния, ориентацию и т.д.), образует пространство, а система отношений, отображающая координацию сменяющих друг друга состояний или явлений (последовательность, длительность и т.д.), образует время. Пространство и время являются организующими структурами различных уровней физического познания и играют важную роль в междуровневых взаимоотношениях».

Анализ приведённых понятий пространство и время показывает, что они точно неопределенны, довольно широко трактуются и часто по смыслу отличаются друг от друга. Это свидетельствует о том, что в настоящее время главные постулаты, на которых строятся основные физические теории фактически, корректно не определены. А раз неопределены основные постулаты теории, то понятно, что используя их, нельзя построить адекватную физическую теорию.

Существует только одна физическая субстанция — это Вселенная. Вселенная многогранна по составу. Все, что есть во Вселенной, находится в движении. Поэтому чтобы исследовать Вселенную надо изучать движение. Так как движение относительно, то, чтобы его изучать современными методами, надо выбрать начало (точку) отсчёта, систему координат и сформулировать начальные условия. Именно для удобства исследования движения различных объектов во Вселенной исследователям пришлось ввести такие понятия как пространство, время, начало отсчёта и система(ы) координат. В дальнейшем эти понятия стали применяться и в других науках практически в том же смысле.

Итак, пространство — это не физический объект.

Пространство — это чисто математическое понятие, которое вводится для удобства моделирования тех ли иных объектов, процессов, явлений в заданной области Вселенной.

Пространство — субъективно сформированная область для размещения, изучения и исследования различных объектов, процессов и явлений.

Пространство — это не объект и не часть Вселенной — это математическая модель какой-то её области.

Так как во Вселенной исследуемых объектов бесконечное множество, то, соответственно, для их моделирования существует и бесконечное множество пространств.

Пространства могут быть разными, но все они образуются координатными осями.

Оси это определенным образом направленные отрезки линий. Оси могут быть как размерными (на них наносятся шкалы), так и безразмерными. Размерные оси могут быть как равномерными, так и не равномерными. Оси — это субъективный выбор исследователя. Оси, в зависимости от выбора шкалы, образуют бесконечные или замкнутые пространства.

Пространства, прежде всего, характеризуются мерностью [6, 7]. Мерность пространства определяется числом координат, которые образуют это пространство. Пространства могут быть, одно-, двух-, трех- и т.д. n -мерными.

Пространства могут характеризоваться и другими параметрами. Так, например, механическое пространство еще характеризуется подвижностью [6, 7].

Так как пространства — это математическая субстанция, то они могут быть пустыми или заполненными исследуемыми величинами. Пространства могут быть однородными и неоднородными.

Время как объект во Вселенной не существует. Время — это не физический объект. Время это одна из возможных осей для создания того или иного пространства. Время — это тоже ось, созданная для удобства исследования изменения изучаемой величины. Время, как и любую другую ось, можно измерять различными способами. Так время измеряют секундами, колебаниями, сутками, годами, объемами песка и воды, шагами, расстояниями и т.д.

При изучении механического движения можно прекрасно обойтись без понятия времени.

Так в теории механизмов и машин [6, 7, 8] движение объектов изучают с помощью аналогов скоростей и ускорений, а так же таких понятий как, передаточные отношения и числа.

Пространство и время — это субъективные абстракции, созданные для упрощения математического моделирования движений, процессов и явлений в отдельной области Вселенной.

В [5] утверждается:

- что законы классической механики справедливы только в пространстве образованном «абсолютно неподвижной» или «абсолютной» системой координат;
- «Начало «абсолютной» системы координат помещается в центре масс нашей Солнечной системы».

Действительно, все законы классической механики справедливы только относительно абсолютной системы координат. Однако, учитывая выше сказанное то есть то, что пространство для исследования того или иного движения или объекта, создает сам исследователь, то начало (точка) отсчета этой системы координат должна быть не фиксированной, а каждый раз выбираться под создаваемое пространство. Следовательно, начало и сама система координат в этом случае должна быть связана с тем телом или телами, относительно которых изучается движение исследуемого тела.

Так как понятия пространство и время субъективны, то они ни как не могут быть основными понятиями для построения любых теорий, предназначенных для моделирования и описания, как самой природы, так и явлений и движений, происходящих во Вселенной.

Учитывая, что понятие силы [5] является важным как в механике, физике, так в других науках, то, в соответствии с [4], приведем её уточненное понятие.

Сила — (англ. — *force*) это интегральная мера взаимодействия материальных тел. То есть сила это

$$\bar{F} = \int \bar{q}(s) ds,$$

где F — сила; q — давление (распределенная нагрузка); s — длина, площадь или объем материального тела, на который действует давление q .

Сила — может приводить тела, как в движение, так и в состояние покоя.

Из вышесказанного и [4] следует, что сила не всегда является первопричиной движения, а, значит, она не может являться его мерой и поэтому она не может быть основным, первичным понятием, как в механике, так и других наук.

Механика — наука, о взаимодействии, равновесии, механическом движении материальных тел. Изменение взаимного положения материальных тел или их частей во времени и пространстве называют механическим движением [9, 10].

Изучением механического движения, при скоростях исследуемых объектов значительно меньших скорости света, занимается классическая или ньютоновская механика.

Механика, как наука, базируется на законах, аксиомах, принципах и постулатах. Познание законов и формулировка аксиом, принципов и постулатов — главные задачи науки.

Фундамент современной классической механики построен на идеях, трудах, аксиомах и законах, Галилея [11], Ньютона [12] и Эйлера [13] и это не смотря на то, что она все время развивается.

В [14] отмечается: «По мере углубления наших знаний выявляются границы применимости теоретической механики, относительность ее понятий. Выяснилось, что аксиомы или законы классической механики Ньютона не абсолютны».

Тем не менее, современная классическая механика неизменна, несмотря на то, что со времен Галилея, Ньютона и Эйлера изменились (уточнились) многие понятия, определения, формулировки и формулы и произошло бурное последующее развитие и крупные теоретические и практические достижения, базирующиеся на законах, которые были сформулированы в XV–XVII веках.

Однако любая развивающаяся наука не может в своей основе иметь законы, представляющие собой «вечные» истины. Неоспоримые истины (законы), как показы-

ваит практика только тормозят развитие науки, приводят к нелогичности и некорректности многих формулировок, понятий, теорем, научных и методических работ, монографий, учебников, курсов, формируют не правильные представления об окружающем мире, усложняют восприятие и понятие основных положений и идей.

В настоящей работе предпринимается попытка навести порядок в терминологии современных наук о природе, прежде всего в физике и механике, и сформулировать, отвечающие современным взглядам аксиомы (законы), взаимодействия и движения материальных объектов.

Автор понимает сложность поставленной перед собой задачи, то что его взгляды и понятия не истина в последней инстанции, что он мог не все правильно сформулировать и определить. Поэтому, он обращается к научному сообществу не судить его за эти работы слишком строго, а выполнить и, если в этом появится необходимость, откорректировать их сообща. А делать эту работу надо, так как учить неправильно и делать науку на неверных положениях это не тот путь, по которому должно идти человечество.

Основные положения механики впервые вместе были сформулированы великим английским ученым И. Ньютоном в «Математических началах натуральной философии» [12] и в оригинале имеют вид.

АКСИОМЫ ИЛИ ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ

ЗАКОН I

Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние.

ЗАКОН II

Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила, действует.

ЗАКОН III

Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны.

Отметим, что современные трактовки законов Ньютона многообразны, хотя по смыслу и содержанию совершенно идентичны [2, 6–10].

Анализ оригинальных и современных формулировок аксиом или законов движения И. Ньютона в [2, 3, 4, 15, 16, 17] показал, что:

- они сформулированы только для абстрактных материальных объектов — материальной точки и системы материальных точек. Следовательно, они справедливы и могут использоваться только для математического моделирования идеальных объектов;
- первая и вторая традиционные аксиомы (законы) механики не являются ни законами, ни аксиомами, так как это следствия из других аксиом.

Итак, ни первый, ни третий законы (аксиомы) И. Ньютона не являются таковыми, так как это следствия, а второй и третий закон это законы не о движении материальных тел, а это аксиомы о взаимодействии тел.

Основываясь на современных понятиях и знаниях, сформулируем **основные** аксиомы, принципы, и следствия взаимодействий и движений материальных объектов.

АКСИОМЫ

1. Вселенная это все то, что существует — весь мир.
2. Вселенная безгранична и бесконечна.
3. Вселенная одна.

4. Вселенная это консервативная система
5. Вселенная многообразна по составу.
6. Материя один из компонентов Вселенной.
7. Материя многообразна по виду и составу.
8. Материя существует только в движении.
9. Движение разнообразно.
10. Материя образует материальные тела.
11. Материя и материальные тела — хранилища энергии.
12. Энергия универсальная мера всех форм движения материи.
13. Полная энергия Вселенной постоянна.
14. Энергия не возникает из ничего и не исчезает, она может только переходить из одной формы в другую.
15. Количество запасенной и запасаемой материальным объектом энергии определяется его составом, движением и массой.
16. Масса Вселенной постоянна.
17. Все материальные тела во Вселенной, с момента её возникновения, взаимодействуют между собой.
18. Во Вселенной нет тел, не взаимодействующих с другими телами.
19. Взаимодействия (связи), возникающие между телами, могут быть как контактными, так и бесконтактными.
20. Взаимодействие тел разнообразны и осуществляются посредством различных полей.
21. Взаимодействия тел равновелики и разнонаправлены.
22. Взаимодействие тел приводит к изменению их состояния (движению).

ПРИНЦИПЫ

- **Принцип относительности.** Все физические процессы в инерциальных системах отсчёта протекают одинаково.
- **Принцип суперпозиции.** Результирующий эффект от нескольких независимых воздействий; представляет собой сумму эффектов, вызываемых каждым воздействием в отдельности.
- **Принцип освобождаемости.** Любое взаимодействующее тело можно рассматривать как свободное, если мысленно освободить его от связей, заменив их действие соответствующими реакциями.

СЛЕДСТВИЯ

В физике в разделе механика исследуется механическая форма движения. Так как механическая форма движения является наиболее исследованной, поэтому, пока, остановимся только на ней.

Из приведенных аксиом и ранее сделанных выводов следует, что, энергия является единой универсальной мерой всех форм движения материи.

Любое механическое движение тела состоит из суммы простейших движений — поступательного и вращательного. Тогда, в общем случае, для тела, совершающего механическое движение, кинетическая энергия может быть определена по формуле [9, 15]

$$T = T_{\text{п}} + T_{\text{в}}, \quad (1)$$

где T — кинетическая энергия; $T_{\text{п}}$ — кинетическая энергия поступательного движения; $T_{\text{в}}$ — кинетическая энергия вращательного движения.

Определим последовательно эти энергии.

Из [4] известно, что для материальных тел (точек) совершающих поступательное движение кинетическая энергия определяется:

$$T_{\Pi} = a \cdot \bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{V}, \quad (2)$$

где a — коэффициент, зависящий от вида движения; $\bar{K}_{\Pi} = m \cdot \bar{V}$ — соэнергия поступательно движущегося тела; V — скорость центра масс тела.

Для материальных тел (точек), совершающих поступательное движение со скоростями значительно меньше скорости света [4], коэффициент a равен

$$a = \frac{3}{2}. \quad (3)$$

Тогда (2) с учетом (3) примет вид

$$T_{\Pi} = \frac{3}{2} \cdot \bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{V}. \quad (4)$$

Изменение кинетической энергии, в соответствии с [8] определяется

$$dT_{\Pi} = dA, \quad (5)$$

где $dA = \bar{F} \cdot d\bar{S}$ — работа силы; S — перемещение; F — главный вектор всех сил.

Подставив в (5) выражение (4), получим

$$d\left(\frac{3}{2} \cdot \bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{V}\right) = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (6)$$

Представим (6) в виде двух слагаемых

$$d\left(\frac{1}{2} \cdot \bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{V}\right) + d(\bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{V}) = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (7)$$

Принимая во внимание то, что в общем случае $m = \text{var}$ и $V = \text{var}$, а $\bar{K}_{\Pi} = m \cdot \bar{V}$ преобразуем (7) к виду

$$m \cdot \bar{V} \cdot d\bar{V} + \bar{V} \cdot \bar{V} dm = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (8)$$

Разделим (8) на $d\bar{S}$, после сокращения получим

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} + \bar{V} \frac{dm}{dt} = \bar{F}. \quad (9)$$

При $m = \text{var}$ и $V = \text{var}$

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} + \bar{V} \frac{dm}{dt} = \frac{d(m \cdot \bar{V})}{dt}. \quad (10)$$

С учетом (10) формула (9) примет вид

$$\frac{d(m \cdot \bar{V})}{dt} = \bar{F}. \quad (11)$$

Или

$$\frac{d\bar{K}_{\Pi}}{dt} = \bar{F}. \quad (12)$$

Формулы (11) и (12) и есть следствие из аксиом 12, 17, ..., 21.

Следствие. Изменение во времени соэнергии поступательно движущегося тела пропорционально главному вектору всех сил, действующих на него.

Представим (12) в виде

$$\frac{d\bar{K}_n}{dt} = \sum \bar{F}_i . \quad (13)$$

Тогда предыдущее следствие можно сформулировать следующим образом:

Следствие. Изменение сознергии поступательно движущегося тела во времени равно сумме интегральных мер, взаимодействующих с ним тел.

Если принять, что в (11) $m = \text{const}$, тогда получим

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} = \bar{F} \quad (14)$$

или

$$\bar{a} = \frac{\bar{F}}{m}, \quad (15)$$

где \bar{a} — ускорение центра масс тела.

Следствие в этом случае может быть сформулировано следующим образом:

Следствие. При поступательном движении тела ускорение его центра масс прямо пропорционально главному вектору всех сил, действующих на него и обратно пропорционально массе тела.

Если тело совершает движение относительно нескольких систем координат и на него одновременно действует несколько сил, то (14) можно представить следующим образом

$$m \cdot \bar{a}_a = \sum \bar{F}_i , \quad (16)$$

где $\bar{a}_a = \sum \bar{a}_k$ — абсолютное ускорение центра масс.

Если в (14) и (16) принять, что ускорение центра масс тела равно нулю, получим:

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{V} = \text{const}; \\ \bar{V} = 0; \\ \sum \bar{F}_i = 0. \end{array} \right\} \quad (17)$$

Из (17) следует следующее следствие.

Следствие. Тело, на которое действуют только системы уравновешенных сил, находится в покое или движется с постоянной скоростью.

Из [4] известно, что для материальных тел совершающих вращательное движение кинетическая энергия определяется:

$$T_B = a \cdot \bar{K}_B \cdot \bar{\omega}, \quad (18)$$

где a — коэффициент, зависящий от вида движения; $\bar{K}_B = I\bar{\omega}$ — сознергия вращающегося тела; $\bar{\omega}$ — угловая скорость тела.

Для вращающихся материальных тел со скоростями значительно меньше скорости света [4], коэффициент a равен

$$a = \frac{3}{2}. \quad (19)$$

Тогда (18) с учетом (19) примет вид

$$T_{\Pi} = \frac{3}{2} \cdot \bar{K}_B \cdot \bar{\omega} . \quad (20)$$

Изменение кинетической энергии в соответствии с определится

$$dT_{\epsilon} = dA , \quad (21)$$

где $dA = \bar{M} \cdot d\bar{\varphi}$ — работа момента силы; φ — угол поворота; M — главный вектор всех моментов сил.

Подставив в (21) выражение (20), получим

$$d\left(\frac{3}{2} \cdot \bar{K}_B \cdot \bar{\omega}\right) = \bar{M} \cdot d\bar{\varphi} . \quad (22)$$

Представим (22) в виде двух слагаемых

$$d\left(\frac{1}{2} \cdot \bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{\omega}\right) + d(\bar{K}_{\Pi} \cdot \bar{\omega}) = \bar{M} \cdot d\bar{\varphi} . \quad (23)$$

Принимая во внимание то, что в общем случае $m = \text{var}$, $I = \text{var}$ и $\omega = \text{var}$ и учитывая, что соэнергия вращающегося тела K_B равна

$$\bar{K}_B = I\bar{\omega} , \quad (24)$$

преобразуем (23) к виду

$$I\bar{\omega} \cdot d\bar{\omega} + \bar{\omega} \cdot \bar{\omega} dI = \bar{M} \cdot d\bar{\varphi} . \quad (25)$$

Разделим (25) на $d\bar{\varphi}$, после сокращения получим

$$I \frac{d\bar{\omega}}{dt} + \bar{\omega} \frac{dI}{dt} = \bar{M} . \quad (26)$$

При $m = \text{var}$ и $\omega = \text{var}$

$$I \frac{d\bar{\omega}}{dt} + \bar{\omega} \frac{dI}{dt} = \frac{d(I\bar{\omega})}{dt} . \quad (27)$$

С учетом (27) формула (26) примет вид

$$\frac{d(I\bar{\omega})}{dt} = \bar{M} \quad (28)$$

или с учетом (24)

$$\frac{d\bar{K}_B}{dt} = \bar{M} . \quad (29)$$

Формулы (28) и (29) и есть следствие из аксиом 12, 17, ..., 21.

Следствие. Изменение во времени соэнергии вращательно движущегося тела пропорционально главному вектору моментов всех сил, действующих на него.

Представим (29) в виде

$$\frac{d\bar{K}_B}{dt} = \sum \bar{M}_i . \quad (30)$$

Тогда предыдущее следствие можно сформулировать следующим образом.

Следствие. Изменение энергии вращающегося тела во времени равно сумме моментов интегральных мер, взаимодействующих с ним тел.

Если принять, что в (28) и (29) $I = \text{const}$, тогда получим

$$I \cdot \frac{d\bar{\omega}}{dt} = \bar{M} \quad (31)$$

или

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\bar{M}}{I}, \quad (32)$$

где $\bar{\varepsilon}$ — угловое ускорение тела.

Следствие в этом случае может быть сформулировано следующим образом.

Следствие. При вращательном движении тела его угловое ускорение прямо пропорционально главному вектору моментов, действующих на него сил и обратно пропорционально моменту инерции этого тела относительно оси вращения.

Если тело совершает движение относительно нескольких систем координат и на него одновременно действует несколько моментов, то (14) можно представить следующим образом

$$I \cdot \bar{\varepsilon}_a = \sum \bar{M}_i, \quad (33)$$

где $\bar{\varepsilon}_a = \sum \bar{\varepsilon}_k$ — абсолютное угловое ускорение тела.

Если в (32) и (33) принять, что ускорение центра масс тела равно нулю, получим:

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{\omega} = \text{const}; \\ \bar{\omega} = 0; \\ \sum \bar{M}_i = 0. \end{array} \right. \quad (34)$$

Из (34) следует следующее следствие.

Следствие. Тело, на которое действуют только системы уравновешенных моментов сил, находится в покое или движется с постоянной угловой скоростью.

Итак, если материальное тело совершает движение, состоящее из суммы вращательных поступательных движений, то в соответствии с (1), (12), (29) уравнение движения такого тела в общем случае будет иметь вид

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d\bar{K}_n}{dt} = \bar{F}; \\ \frac{d\bar{K}_B}{dt} = \bar{M}. \end{array} \right. \quad (35)$$

В частном случае при $m = \text{const}$ и $I = \text{const}$, из (15), (32) и (35) получим

$$\left\{ \begin{array}{l} m\bar{a} = \bar{F}; \\ I\bar{\varepsilon} = \bar{M}. \end{array} \right. \quad (36)$$

Если в (36) принять, что ускорения $a = 0$ и $\varepsilon = 0$ и учитывая (17) и (34), получим уравнения равновесия тела

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum \bar{F}_i = 0; \\ \sum \bar{M}_i = 0. \end{array} \right. \quad (37)$$

Формулы (35), (36), и (37) можно объединить и представить, соответственно, в следующем обобщенном виде:

$$\frac{d\bar{K}_j}{dt} = \bar{Q}_j; \quad (38)$$

$$\bar{\ell}_j = \frac{\bar{Q}_j}{b_j}; \quad (39)$$

$$\sum \bar{Q}_j = 0, \quad (40)$$

где $i = 1, 2$: при $i = 1$ $\bar{K}_1 = \bar{K}_n$, $b_1 = m$, $\bar{\ell}_1 = \bar{a}$ и $\bar{Q}_1 = \bar{F}$;
при $i = 2$ $\bar{K}_2 = \bar{K}_в$, $b_2 = I$, $\bar{\ell}_2 = \bar{\varepsilon}$ и $\bar{Q}_2 = \bar{M}$.

Следствия для обобщенных формул (38), (39) и (40) можно сформулировать, соответственно, следующим образом.

Следствие. Изменение сознергии тела во времени равно сумме интегральных мер и моментов интегральных мер, взаимодействующих с ним тел.

Следствие. При движении тела его ускорения прямо пропорциональны главным векторам сил и моментов, действующих на него сил и обратно пропорционально мерам инерции.

Следствие. Тело, на которое действуют только системы уравновешенных сил и моментов, находится в покое или движется с постоянными линейной и угловой скоростями.

Обобщенные формулы (38), (39) и (40) и следствия к ним справедливы, при соответствующих упрощениях и для материальной точки.

Итак, в работе рассмотрены, откорректированы и сформулированы основные понятия, терминология, основные новые аксиомы, принципы и следствия движения материальных тел.

Литература:

1. Коган И.Ш. Физические величины и понятия (обобщение и систематизация). – URL : <http://physicalsystems.org/index.html>
2. Смелягин А.И. Объекты, для которых сформулированы аксиомы или законы классической механики // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 21–25.
3. Смелягин А.И. Аксиомы или законы движения сформулировал И. Ньютон // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 2. – С. 11–16.
4. Смелягин А.И. Основные, первичные понятия механики // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 2. – С. 17–26.
5. Ишлинский А.Ю. Механика: идеи, задачи, приложения. – М. : Наука, 1985. – 624 с.
6. Смелягин А.И. Структура механизмов и машин. – М. : Высш. шк., 2006. – 304 с.
7. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование. – М. : ИНФРА-М, 2009. – 263 с.
8. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М. : Наука, 1975. – 640 с.
9. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики. 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 2000. – 720 с.
10. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики. – Киев : Наук. Думка, 1989. – 864 с.
11. Галилео Галилей. Избранные труды в двух томах. – М. : Наука, 1964.

12. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. – М. : Наука, 1989. – 688 с.
13. Эйлер Л. Основы динамики точки. – М.–Л. : НТИ–НКТП СССР, 1938. – 500 с.
14. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – М. : Высш. шк., 1990. – 607 с.
15. Кузьменко И.Н. Курс физики. Электронный учебник. – БелГУ. – URL : http://phys.bsu.edu.ru/projects/physics/mehan/zsohr/mer_dvi.htm
16. Кухлинг Х. Справочник по физике / Перевод с нем. – М. : МИР, 1983. – 520 с.
17. Гинзбург В.Л. К трехсотлетию «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона. Успехи физических наук. Т. 151. Вып. 1. – М. : Наука. 1987. – с. 119–141.

References:

1. Kogan I.Sh. Physical quantities and concepts (generalization and systematization). – URL : <http://physicalsystems.org/index.html>
2. Smelyagin A.I. Objects for which the axioms or laws of classical mechanics // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2014. – № 1. – P. 21–25.
3. Smelyagin A.I. Axioms or laws of motion formulated by Isaac Newton // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2014. – № 2. – P. 11–16.
4. Smelyagin A.I. Basic primary concepts of mechanics // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2014. – № 2. – P. 17–26.
5. Ishlinskii A.Y. Mechanics: ideas, problems, applications. – М. : Nauka, 1985. – 624 p.
6. Smelyagin A.I. Structure of mechanisms and machines. – М. : Higher. wk., 2006. – 304 p.
7. Smelyagin A.I. Theory of mechanisms and machines. Course design. – М. : INFRA-M, 2009. – 263 p.
8. Artobolevsky I.I. Theory of mechanisms and machines. – М. : Science, 1975. – 640 p.
9. Golubev Y.F. Foundations of theoretical mechanics. 2-nd ed. – М. : MGU, 2000. – 720 p.
10. Kuz'michev V.E. Laws and formulas of physics. – Kiev : Science Dumka, 1989. – 864 p.
11. Galileo Galilei. Selected works in two volumes. – М. : Science, 1964.
12. Newton Isaac. Mathematical Principles of Natural filosofii. – М. : Science, 1989. – 688 p.
13. Euler L. Basics dynamics of a point. – М.–Л. : NТИ–НКТП USSR, 1938. – 500 p.
14. Nikitin N.N. Course of Theoretical Mechanics. – М. : Higher. wk., 1990. – 607 p.
15. Kuz'menko I.N. Physics course. Electronic textbook. – BSU. – URL : http://phys.bsu.edu.ru/projects/physics/mehan/zsohr/mer_dvi.htm
16. Kuhling H. Handbook of Physics / Translated from the German. – М. : WORLD, 1983. – 520 p.
17. Ginzburg V.L. To tercentenary «Mathematical Principles of Natural Philosophy» by Isaac Newton. The successes of the physical sciences. V. 151. I. 1. – М. : Science, 1987. – P. 119–141.

УДК 622.243.24

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

EXPERIMENTAL STUDIES OF HYDRODYNAMICS OF THE HORIZONTAL BORE HOLES

Петрушин Евгений Олегович

технолог по добыче нефти и газа
ЗАО «ННК» ОАО «Печоранефть»

Антониади Дмитрий Георгиевич

доктор технических наук, профессор,
академик РАЕН,
зав. кафедрой Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
директор института Нефти, газа и энергетики,
Кубанский государственный
технологический университет

Савенок Ольга Вадимовна

доктор технических наук, доцент,
доцент кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(861) 233-84-30, +7 (918) 326-61-00
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. Анализ работ, выполненных в статье, показал, что для совершенствования и повышения эффективности горизонтальных скважин необходимо сосредоточить внимание на экспериментальных и теоретических исследованиях гидравлических сопротивлений пористых и перфорированных труб (каналов) с периферийным притоком (оттоком) жидкости, пропорциональным перепадам наружного и внутреннего давления.

Ключевые слова: гидравлические сопротивления, скважина, горизонтальный участок, приток, отток, модель, перфорированная труба.

Petrushin Evgeniy Olegovich

Technologist on mining the oils and gas
ZAO «NNK» ОАО «Pechoraneft»

Antoniadi Dmitriy Georgievich

Doctor of the Technical Sciences,
Professor, Academician,
Head of the pulpit oil and gas deal of
the name of the professor G.T. Vartumyan,
Director of the institute to oils,
gas and energy,
Kuban State University of Technology

Savenok Olga Vadimovna

Doctor of the Technical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor
of the pulpit oil and gas deal of the name
of the professor G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(861) 233-84-30,
+7(918) 326-61-00
olgasavenok@mail.ru

Annotation. Analysis of the work, executed in article, has shown that for improvement and increasing to efficiency of the horizontal bore holes necessary turn attention on experimental and basic researches of the hydraulic resistances cavernous and perforated pipes (channel) with peripheral influx (withdrawal) to liquids, proportional swing of externally and internal pressure.

Keywords: hydraulic resistances, bore hole, horizontal area, influx, withdrawal, model, perforated pipe.

Бурение и эксплуатация горизонтальных скважин и боковых горизонтальных стволов (ГС и БГС) на месторождениях, находящихся на поздней стадии разработки или содержащих трудноизвлекаемые запасы, позволяет увеличить коэффициент нефтеизвлечения и снизить материальные затраты на буровые, монтажные и строительные работы. Для месторождений с развитой инфраструктурой применение ГС и БГС для включения в разработку слабовыработанных пропластков и застойных зон весьма эффективно. Для шельфовых месторождений с высокопроницаемыми коллекторами ГС с длиной горизонтального участка 700 и более метров не имеют альтернативы.

Однако увеличение длины горизонтального участка не всегда приводит к пропорциональному росту дебита ГС. Практика показывает, что в скважине с длиной горизонтального участка более 250 м проектные (расчётные) дебиты зачастую превышают

фактические. Здесь начинают проявляться гидродинамические особенности длинных пористых каналов с периферийным притоком жидкости, пропорциональным перепаду наружного и внутреннего давления по длине горизонтального участка.

Большое количество публикаций и постоянный интерес к проблеме повышения эффективности ГС и БГС показывает, что в настоящее время нет достаточно точных методов расчёта влияния гидродинамических и геометрических параметров скважин на характеристики фильтрационных течений в прискважинной зоне и в перфорированных пористых трубах.

А.Х. Мирзаджанзаде в работе [1] дал основы расчёта движения вязких и вязкопластичных жидкостей в бурении и нефтедобыче. Под его руководством в период с 1968 по 1970 гг. в АЗИНЕФТЕХИМ были выполнены теоретические и экспериментальные работы по движению глинистых растворов в трубе с проницаемой стенкой, в кольцевом пространстве с одной проницаемой стенкой и в трубе с одной проницаемой стенкой [2–5].

Подробный анализ этих работ выполнен А.С. Арутюняном. Отметим один очень важный факт, который не учтён в работе [6]: гидравлические потери для перфорированных труб, работающих на отток, всегда ниже, чем гидравлические потери в сплошных трубах. Об этом свидетельствуют все гидродинамические исследования, начиная с работ Л. Шиллера [7] и заканчивая работами [8–12]. В работах [3, 4] при течении жидкости изменялся профиль скорости. Для однородных маловязких жидкостей при оттоке профиль скорости принимает вытянутую форму, и средняя скорость снижается. В буровых растворах отток приводил к более плоскому профилю скорости и увеличению средней скорости, а, следовательно, к увеличению гидравлических потерь. Но основным фактором всё же является шероховатость поверхности, которая образуется при образовании глинистой корки.

В работе [13] при рассмотрении зависимости коэффициента гидравлических сопротивлений при оттоке для случая турбулентного режима течения получено незначительное снижение гидравлических сопротивлений. Ошибка заключается в том, что при оттоке жидкости происходит снижение степени турбулентности, а, следовательно, должны увеличиваться гидравлические сопротивления. Здесь дана упрощённая схема расчёта коэффициента гидравлических сопротивлений только для одного сечения. В этом случае возможны результаты, полученные в [13]. Увеличение числа Рейнольдса для оттока может привести и к увеличению гидравлических сопротивлений.

В более ранних работах Р.М. Террилла [14], И.С. Коченова [15], Р.М. Олсона и Эккерта [16], В.М. Ерошенко и Л.И. Зайчика [17] приведены многочисленные данные и теоретические подходы к решению задач течения жидкости (газов) в пористых каналах (трубах).

В указанных работах показано, что течение жидкости в пористых каналах для притока и оттока полностью определяются двумя критериями подобия:

- критерием Рейнольдса для основного потока

$$Re = \frac{U \cdot d}{\nu}; \quad (1)$$

- критерием Рейнольдса для периферийного притока (оттока)

$$Re_{\text{п}} = \frac{V \cdot d}{\nu}, \quad (2)$$

где U и V — продольная и поперечная скорости жидкости, м/с; d — диаметр трубы, м; ν — кинематическая вязкость, м²/с.

Критерий Рейнольдса (2) отнесён к диаметру трубы.

Для создания экспериментальной установки, описанной в работе [18], были использованы перфорированные полиэтиленовые трубки диаметром $d = 10$ см с рабо-

чим участком $L = 260 \text{ см}$ $\left(\frac{L}{d} = 2500\right)$. Для расширения диапазона изменения продольной скорости U и поперечной скорости V , а также отношения L/d при выполнении второй серии экспериментов применялись сорокаметровые трубки с диаметром 4 см, т.е. $\frac{L}{d} = 1000$.

В рамках динамического подобия были значительно расширены диапазоны изменения геометрических и динамических критериев Re и Re_n . В работе [19] дан расчёт этих критериев.

Диапазоны изменения показателей горизонтальных скважин приняты в следующих пределах:

- длина горизонтального участка $L = 50 \div 1000 \text{ м}$;
- диаметр горизонтального участка принимался равным $d = 0,144 \text{ м}$ и $d = 0,168 \text{ м}$;
- дебит скважины $Q = 50 \div 1000 \text{ м}^3/\text{с}$;
- кинематическая вязкость нефти $\nu = 10^{-5} \div 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Тогда максимальная продольная скорость будет равна

$$U_{\max} = \frac{4 \cdot Q_{\max}}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 1000}{86400 \cdot 3,14 \cdot 0,144^2} = 0,71 \text{ м/с},$$

где 86400 — коэффициент перевода суток в секунды.

Аналогично были рассчитаны остальные параметры:

$$U_{\min} = \frac{4 \cdot Q_{\min}}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 50}{86400 \cdot 3,14 \cdot 0,168^2} = 0,026 \text{ м/с}.$$

При расчёте поперечной скорости притока максимальный или минимальный дебит скважины распределялся равномерно (равномерный приток) по всей длине горизонтального ствола.

Числа Рейнольдса соответственно равны

$$Re_{\min} = \frac{U_{\min} \cdot d_{\min}}{\nu} = \frac{0,026 \cdot 0,144}{10^{-5}} = 374 ;$$

$$Re_{\max} = \frac{U_{\max} \cdot d_{\max}}{\nu} = \frac{0,710 \cdot 0,168}{10^{-6}} = 11928 .$$

Округляя, получаем $Re = 370 \div 12000$.

Число Эйлера определялось по формуле:

$$E = \frac{2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot U}, \quad (3)$$

где Δp — перепад давления по длине горизонтального участка, МПа; ρ — плотность нефти, кг/м^3 ; U — скорость продольного потока, м/с.

При расчётах принималось $\Delta p = 0,5 \div 5,0 \text{ МПа}$. В этом случае диапазон изменения числа Эйлера получается равным $E = 0,025 \div 18,5$.

Описание экспериментальной установки приводится в работе [19]. Установка принципиально не отличается от установки Ф.А. Шевелева [20] по исследованию гидравлики трубного течения. Вертикально установленный спаренный бачок обеспечивал постоянный напор и расход жидкости в начальном сечении горизонтальной трубки. На рисунке 1 приведена принципиальная схема установки.

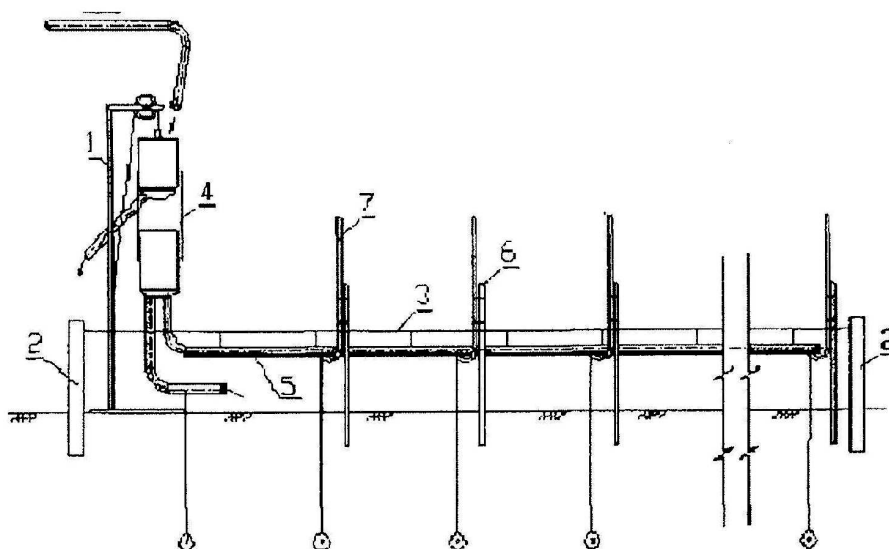


Рисунок 1 — Схема установки

На рисунке 1 введены обозначения: 1 — вертикальная стойка; 2 — деревянные стойки (по две с каждой стороны) для натягивания горизонтальной проволоки 3, на которую закреплялась полиэтиленовая трубка 5 (трубка закреплялась строго горизонтально). Для обеспечения уклона на задней стойке 2 имелся кронштейн, который обеспечивал подъём на заданную величину.

Трубка 5 подпиралась пирамидальными опорами 6 через каждые 5 м, где устанавливались микроманометры 7 для измерения давления по длине трубки. Спаренный бачок 4 соединялся с горизонтальной трубкой 5 и имел сливы 1 для удаления излишков жидкости из верхнего и нижнего бачка. Перфорационные отверстия и крепления микроманометров осуществлялось медицинскими шприцами, стандартный набор которых включал диаметры 0,9 мм; 1 мм; 1,65 мм и 2 мм.

Тарировка дифференциальных манометров, методика проведения экспериментов и обработки измерений ничем не отличалась от работы [19]. Отличие заключалось в длине трубки и шаге перфорации. В работе [19] все измерения проводились на трубках длиной 250 см с шагом перфорации 10 см. Наши эксперименты проводились на трубках длиной 40 м и шагом перфорации 1 м.

При выполнении экспериментальных работ определялись начальный $Q_{\text{нач}}$ и конечный $Q_{\text{кон}}$ расход с открытого конца трубки. Разность расходов Q_0 составлял расход через 40 отверстий, расположенных через 1 м. В случае необходимости определялись напоры по дифференциальным манометрам и расходы на всех 40 отверстиях.

Потери напора для перфорированной трубки определялись по формуле:

$$\Delta H_1 = A_1 \cdot l \cdot \left(Q_{\text{нач}} - Q_{\text{нач}} \cdot Q_0 + \frac{Q_0^2}{3} \right),$$

а для неперфорированной трубки

$$\Delta H_2 = A_2 \cdot l \cdot Q_{\text{нач}}^2,$$

где A_1 и A_2 — удельное сопротивление трубок; l — длина трубки; $Q_{\text{нач}}$ и Q_0 — соответствующие расходы.

Отношение $\frac{\Delta H_1}{\Delta H_2} = \frac{\lambda_{\text{п}}}{\lambda_0}$, т.е. равно отношению коэффициентов гидравлических сопротивлений. В таблице 1 приведены значения начального и конечного расхода ($\text{см}^3/\text{с}$) и отношение $\frac{\lambda_{\text{п}}}{\lambda_0}$.

Таблица 1 — Значения расхода и отношения коэффициентов гидравлических сопротивлений (перфорация Ø 2 мм)

№ п/п	$Q_{\text{нач}}$	Q_0	$Q_{\text{кон}}$	$\frac{\lambda_{\text{п}}}{\lambda_0}$
1	10	8	2	0,358
2	17	14	3	0,401
3	22	17	5	0,436
4	37	25	12	0,476
5	48	35	13	0,448
6	53	40	13	0,435
7	63	48	15	0,431
8	74	58	16	0,421
9	73	57	16	0,422
10	76	57	19	0,437
11	78	56	22	0,454
12	84	57	27	0,475
13	89	58	31	0,499
14	96	63	33	0,487
15	98	64	34	0,489
16	108	71	37	0,487

Рассчитанное среднее значение отношения $\frac{\lambda_{\text{п}}}{\lambda_0} = 0,450$, среднеквадратичное отклонение $\sigma = 0,036$. Аналогичные эксперименты для трубок с перфорацией диаметром 1 мм дали среднее значения $\frac{\lambda_{\text{п}}}{\lambda_0} = 0,683$, а $\sigma = 0,073$.

Интерес представляют зависимости расхода через отверстия по длине трубки от давления в сечении. В таблице 2 приведены значения давления p (г/см²) через каждые 5 м и расходы q (см³/с) через отверстия диаметром 2 мм при различных начальных расходах $Q_{\text{нач}}$.

Таблица 2 – Изменение давления по длине трубки и расхода через перфорационные отверстия

№ п/п	l	$Q_{\text{нач}} = 400 \text{ см}^3/\text{с}$		$Q_{\text{нач}} = 410 \text{ см}^3/\text{с}$		$Q_{\text{нач}} = 406 \text{ см}^3/\text{с}$		$Q_{\text{нач}} = 406 \text{ см}^3/\text{с}$	
		p	q	p	q	p	q	p	q
1	0	30,0	2,2	39,0	3,7	61,5	4,2	70,6	5,1
2	5	31,2	2,2	40,0	3,9	61,5	5,2	70,2	5,2
3	10	30,3	3,5	39,0	4,0	60,7	4,7	70,0	5,0
4	15	29,8	3,5	38,5	4,0	60,0	5,6	69,0	5,9
5	20	28,5	3,7	37,2	5,0	58,7	6,0	68,0	6,4
6	25	31,0	4,0	39,5	4,6	61,0	6,0	70,0	5,5
7	30	30,5	3,4	39,0	4,0	60,5	4,4	69,2	3,0
8	35	31,8	3,9	40,5	4,4	62,0	5,8	70,6	6,4
9	40	32,4	2,9	40,7	4,8	62,0	4,0	71,2	4,4
\bar{p} , г/см ²		30,6		39,1		60,9		70,0	
σ_p , г/см ²		1,09		0,98		1,03		0,92	
\bar{q} , см ³ /с			3,3		4,3		5,1		5,3
σ_q , см ³ /с			0,64		0,42		0,75		1,0

Проведённые дополнительные эксперименты при малых начальных давлениях показали, что расход через перфорационные отверстия линейно зависит от давления, а с увеличением давления свыше 30 см ($p/\gamma = 30$ см), зависит от квадратного корня $\sqrt{p/\gamma}$. На рисунке 2 показано изменение расхода через отверстия в зависимости от напора в сечении. Пунктирными линиями обведены двухсигмовые интервалы рассеивания q .

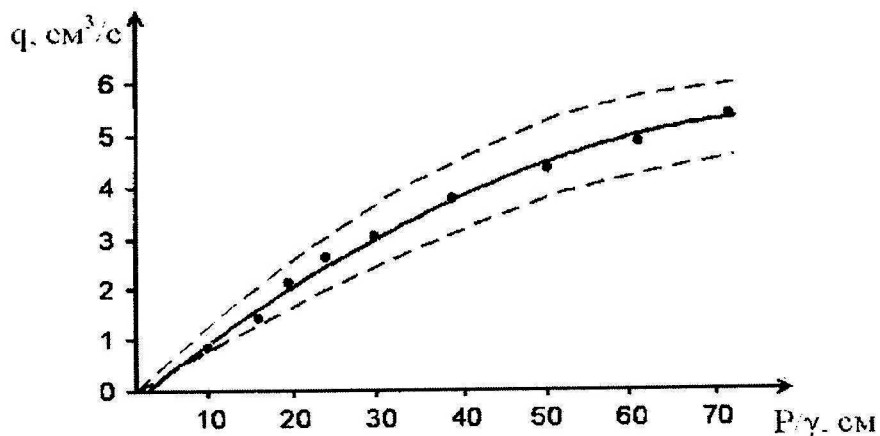


Рисунок 2 — Изменение расхода через отверстие диаметром 2 мм в зависимости от давления

На рисунке видно, что расход через отверстие в начале растёт линейно, а далее по кривой вида $q = f(\sqrt{p/\gamma})$.

Были выполнены эксперименты по определению изменения расхода $Q_{\text{нач}}$ (начальный расход) в зависимости от перепада давления на концах трубки, конечного расхода $Q_{\text{кон}}$ (транзитный расход) от перепада давления. С увеличением перепада давления начальный и конечный расходы изменялись нелинейно. С увеличением диаметра перфорации при одном и том же перепаде $Q_{\text{кон}}$ и $Q_{\text{нач}}$ возрастали.

Интерес представляют экспериментальные данные по исследованию суммарного оттока по всей длине перфорированной трубы от перепада давления на концах трубки. Результаты экспериментов приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Изменение суммарного расхода через перфорационные отверстия в зависимости от перепада давления

Перепад давления, г/см ²	5	10	15	20	25	30
Расход Q , см ³ /с, \varnothing 1 мм	6	18	22	28	30	32
Расход Q , см ³ /с, \varnothing 2 мм	25	50	55	60	71	72

Видно, что расход растёт с увеличением диаметра при одном и том же перепаде в 2,5–3,0 раза. Зависимость Q от Δp имеет также параболический вид, что не противоречит результатам, представленным ранее (рис. 2).

Таким образом, полученные результаты подтвердили предлагаемые в работах В.С. Генкина, В.В. Дильмана, А.А. Воловика, А.Д. Ренкина и др. [8–12, 16, 17] расчётные модели по принудительному вдуву и оттоку в пористых трубах при высоких давлениях. Однако при малых скоростях (при малых перепадах давления) между расходом и давлением существует линейная зависимость $q = \alpha \cdot \Delta p$.

Литература:

1. Мирзаджанзаде А.Х. Вопросы гидродинамики вязких и вязкопластичных жидкостей в нефтедобыче. – Баку : Азернефтнешр, 1959. – 409 с.
2. Мирзаджанзаде А.Х., Караев А.К., Мовсумов А.А. К определению гидравлических сопротивлений при движении глинистых растворов в трубе с проницаемой стенкой / Доклады АН СССР. – 1968. – Т. 178. – № 1. – С. 63–64.
3. Алиев Р.Т. К определению гидравлических сопротивлений при движении глинистых растворов в трубе с проницаемыми стенками // Сборник научных трудов ВНИИБТ. – 1969. – С. 42–48.
4. Мовсумов А.А., Мамаджанов У.Д., Гасанов Г.Т., Алиев Р.Т. Экспериментальное исследование гидравлических сопротивлений при движении утяжелённого глинистого раствора в кольцевом пространстве с проницаемой стенкой // Известия АН Узб. ССР. – 1970. – № 2. – С. 60–63.
5. Мовсумов А.А. Гидродинамические основы совершенствования проводки глубоких скважин. – М. : Недра, 1976. – 192 с.
6. Арутюнян А.С. Исследование и разработка технологических решений по управлению фильтрационными потоками в прискважинной зоне горизонтальных скважин : дисс. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2004. – 102 с.
7. Шиллер Л. Движение жидкостей в трубах. – М.-Л. : Объединённое научно-техническое издательство НКТП СССР, 1936. – 232 с.
8. Назаров А.С., Дильман В.В., Сергеев С.П. Распределение потоков в перфорированных каналах с проницаемым торцом // Инженерно-физический журнал. – 1981. – Т. 41. – № 6. – С. 1009–1015.
9. Генкин В.С., Дильман В.В., Сергеев С.П. Распределение газового потока в канале с проницаемыми стенками. – М. : ВНИИОЭНГ, серия «Газовое дело», 1972. – № 7. – С. 10–13.
10. Воловик А.А., Крапивин А.М., Михайлов В.С., Покаднюк Г.И., Чибашов Ю.П. Экспериментально-теоретическое исследование распределения потока в пористом канале // Инженерно-физический журнал. – 1979. – Т. 36. – № 4. – С. 80–85.
11. Ренкин А.Д. Экспериментальное определение коэффициента истечения из канала через перфорированные стенки // Инженерно-физический журнал. – 1982. – Т. 53. – № 1. – С. 54–57.
12. Ерошенко В.М., Зайчик Л.И., Климов А.А., Кондратьев В.И., Першуков В.А. Влияние вдува и отсоса на характеристики вязкого подслоя в турбулентном потоке // Инженерно-физический журнал. – 1983. – Т. 55. – № 2. – С. 209–212.
13. Рабинович Н.Р. Определение влияния проницаемости стенок скважины на гидравлические сопротивления // Нефтяное хозяйство. – 1983. – № 7. – С. 17–20.
14. Террил Р.М. Полностью развитое течение в кольцевом канале // Прикладная механика. – 1967. – Т. 34. – № 1. – С. 112–113.
15. Коченов И.С., Ромаданов В.Л. Коэффициент сопротивления при течении жидкости в трубе с оттоком через пористую стенку // Инженерно-физический журнал. – 1959. – Т. 2. – № 4. – С. 35–37.
16. Олсон Р.М., Эккерт Е.Р. Экспериментальное исследование турбулентного течения в пористой круглой среде // Прикладная механика. – 1996. – Т. 3. – № 1. – С. 7–20.
17. Ерошенко В.М. Гидродинамика и теплообмен на проницаемых поверхностях / В.М. Ерошенко, Л.И. Зайчик; Ред. А.А. Жукаускас; Научно-исследовательский энергетический институт имени Г.М. Кржижановского. – М. : Наука, 1984. – 273 с.
18. Вартумян Г.Т., Гилаев Р.Г., Кошелев А.Т. и др. Гидродинамические особенности горизонтальных скважин и трещин гидроразрыва / Г.Т. Вартумян, Р.Г. Гилаев, А.Т. Кошелев, А.В. Гнездов, С.В. Смык // Научно-технический журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море». – М. : ВНИИОЭНГ, 2009. – № 8. – С. 15–18.
19. Слепцов А.В. Разработка и исследование технологии управления фильтрационными потоками при эксплуатации горизонтальных нагнетательных скважин : Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2006. – 25 с.
20. Шевелев Ф.А. Исследование основных гидравлических закономерностей турбулентного движения в трубах. – М. : Госстройиздат, 1953. – 208 с.

References:

1. Mirzadzhanzade A.Kh. Questions of hydrodynamics of viscous and viscoplastic liquids in oil production. – Baku : Azerneftneshr, 1959. – 409 p.
2. Mirzadzhanzade A.Kh., Karayev A.K., Movsumov A.A. To determination of hydraulic resistance at the movement of clay solutions in a pipe with a permeable wall / Reports of Academy of Sciences of the USSR. – 1968. – V. 178. – No. 1. – P. 63–64.
3. Aliyev R.T. To determination of hydraulic resistance at the movement of clay solutions in a pipe with permeable walls // the Collection of scientific works of VNIIBT. – 1969. – P. 42–48.
4. Movsumov A.A., Mamadzhanov U.D., Gasanov G.T., Aliyev R.T. A pilot study of hydraulic resistance at the movement of the weighted clay solution in ring space with a permeable wall // News of AN of Uzb. Soviet Socialist Republic. – 1970. – No. 2. – P. 60–63.
5. Movsumov A.A. Hydrodynamic bases of improvement of conducting of deep wells. – M. : Nedra, 1976. – 192 p.
6. Arutyunyan A.S. Research and development of technological decisions on management of filtrational streams in a priskvazhinny zone of horizontal wells : yew. ... Cand. Tech. Sci. – Krasnodar, 2004. – 102 p.
7. Schiller L. The movement of liquids in pipes. – M.-L. : NKTP USSR integrated scientific and technical publishing house, 1936. – 232 p.
8. Nazarov A.S., Dilman V.V., Sergeyev S.P. Distribution of streams in the punched channels with a permeable end face // the Engineering and physical magazine. – 1981. – V. 41. – No. 6. – P. 1009–1015.
9. Genkin V.S., Dilman V.V., Sergeyev S.P. Distribution of a gas stream in the channel with permeable walls. – M. : VNIIOENG, Gas Business series, 1972. – No. 7. – P. 10–13.
10. Bugloss A.A., Krapivin A.M., Mikhaylov B.C., Pokadnyuk G.I., Chibashov Yu.P. Experimental and theoretical research of distribution of a stream in the porous channel // the Engineering and physical magazine. – 1979. – T. 36. – No. 4. – P. 80–85.
11. Renkin A.D. Experimental determination of coefficient of the expiration from the channel through the punched walls // the Engineering and physical magazine. – 1982. – V. 53. – No. 1. – P. 54–57.
12. Eroshenko V.M., Hare L.I., Klimov A.A., Kondratyev V.I., Pershukov V.A. Influence of a vduv and suction on characteristics of a viscous underlayer in a turbulent stream // the Engineering and physical magazine. – 1983. – V. 55. – No. 2. – P. 209–212.
13. Rabinovich N.R. Definition of influence of permeability of walls of a well on hydraulic resistance // Oil economy. – 1983. – No. 7. – P. 17–20.
14. Terril P.M. Completely developed current in the ring channel // Applied mechanics. – 1967. – V. 34. – No. 1. – P. 112–113.
15. Kochenov I.S. Romadanov V.L. Koeffitsiyent's of resistance at a current of liquid in a pipe with outflow through a porous wall // the Engineering and physical magazine. – 1959. – V. 2. – No. 4. – P. 35–37.
16. Olson P.M., Ekkert E.R. A pilot study of turbulent flow in the porous round environment // Applied mechanics. – 1996. – V. 3. – No. 1. – P. 7–20.
17. Eroshenko V.M. Gidrodinamik and a heatmass exchange on permeable surfaces / V.M. Eroshenko, L.I. Zaychik; Edition A.A. Zhukauskas; Research power institute of G.M. Krzhizhanovsky. – M. : Science, 1984. – 273 p.
18. Vartumyan G.T., Gilayev R.G., Koshelev A.T., etc. Hydrodynamic features of horizontal wells and cracks of hydraulic fracturing / G.T. Vartumyan, R.G. Gilayev, A.T. Koshelev, A.V. Gnezdov, S.V. Smyk // Scientific and technical magazine «Construction of Oil and Gas Wells by Land and by Sea». – M. : VNIIOENG, 2009. – No. 8. – P. 15–18.
19. Stepcov A.V. Development and research of technology of management of filtrational streams at operation of horizontal delivery wells : Avtoref. yew. ... Cand. Tech. Sci. – Krasnodar, 2006. – 25 p.
20. Shevelyov F.A. Research of the main hydraulic regularities of a whirl in pipes. – M. : State Stroyizdat, 1953. – 208 p.

УДК 622.243.24

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ СЛАНЦЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

ANALYSIS OF METHODS AND TECHNOLOGIES OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT OF FIELDS OF HYDROCARBONS OF SLATE DEPOSITS

Арутюнов Татос Владимирович
инженер II категории
ООО «НК «Роснефть» — НТЦ»

Антониади Дмитрий Георгиевич
доктор технических наук, профессор,
академик РАЕН,
зав. кафедрой Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
директор института Нефти, газа и энергетики,
Кубанский государственный
технологический университет

Савенок Ольга Вадимовна
доктор технических наук, доцент,
доцент кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(861) 233-84-30, +7 (918) 326-61-00
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследованы тенденции и перспективы выработки запасов (ресурсов) углеводородов из сланцевых отложений.

Ключевые слова: углеводороды, сланцевые отложения, методы и технологии промышленной разработки.

Arutyunov Tatos Vladimirovich
engineer of the II category
JSC Rosneft — STC

Antoniadi Dmitriy Georgievich
Doctor of the Technical Sciences,
Professor, Academician,
Head of the pulp oil and gas deal of
the name of the professor G.T. Vartumyan,
Director of the institute to oils,
gas and energy,
Kuban State University of Technology

Savenok Olga Vadimovna
Doctor of the Technical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor
of the pulp oil and gas deal of the name
of the professor G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(861) 233-84-30,
+7(918) 326-61-00
olgasavenok@mail.ru

Annotation. In this work tendencies and prospects of development of stocks (resources) of hydrocarbons from slate deposits are investigated.

Keywords: hydrocarbons, slate deposits, methods and technologies of industrial development.

Тенденции и перспективы выработки запасов (ресурсов) углеводородов из сланцевых отложений

На основе анализа литературных данных исследованы тенденции и перспективы выработки запасов (ресурсов) углеводородов из сланцевых отложений [1–4]. На рисунке 1 представлены данные по структуре мировой добыче традиционных и других видов УВ.

В последнее время в США резко наращиваются объёмы добычи УВ из сланцевых толщ (рис. 2), что в значительной степени меняет структуру мирового рынка УВ.

Следует отметить, что Россия является одним из признанных мировых лидеров по добыче нефти и газа, но установившаяся тенденция истощения традиционных месторождений требует активизации поиска новой ресурсной базы. В качестве альтернативы рассматриваются освоение арктического шельфа и огромного потенциала самой большой в мире сланцевой формации — баженовской свиты, которая распространена практически по всей Западной Сибири.

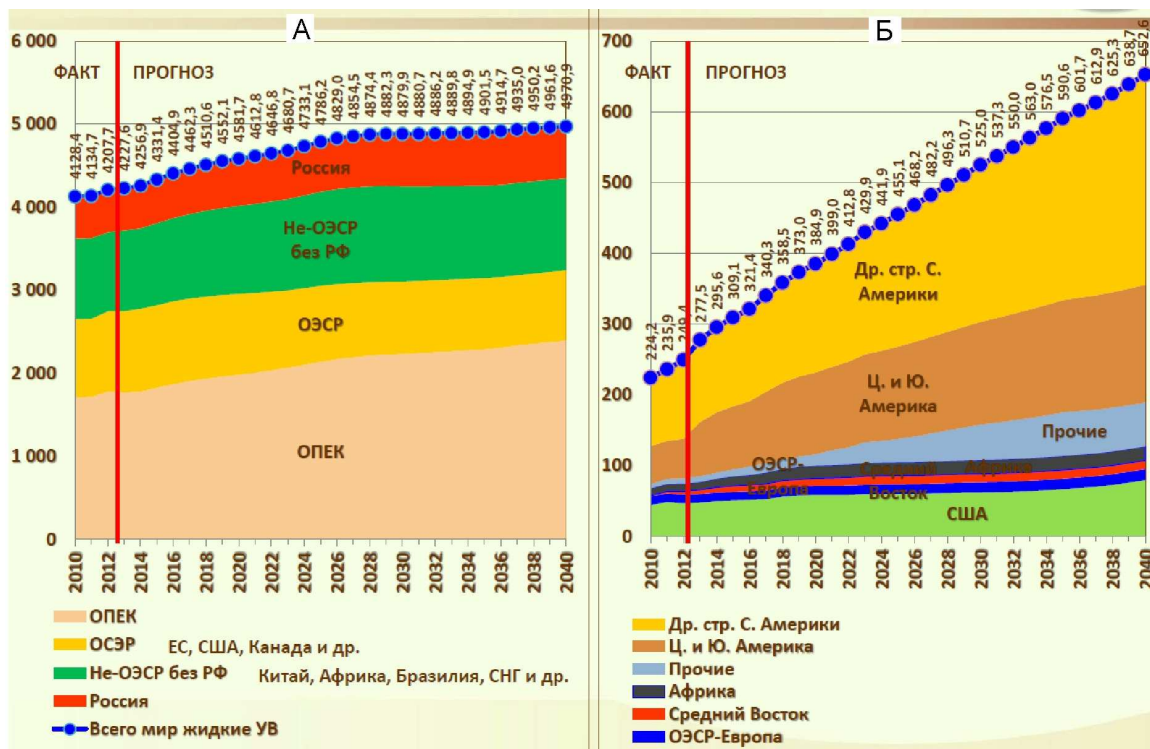


Рисунок 1:

А — структура мировой добычи традиционных жидких УВ по регионам, факт и прогноз, 2010–2040 гг., млн тонн УТ;
 Б — структура мировой добычи других видов жидких УВ по регионам, факт и прогноз, 2010–2040 гг. млн тонн УТ

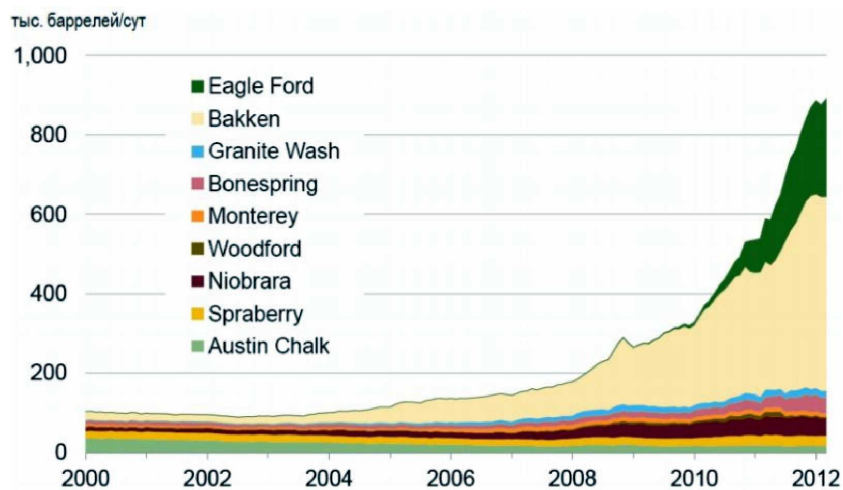


Рисунок 2 — Добыча нефти из плотных коллекторов в США [EIA, 2012]

Методы и технологии выработки запасов углеводородов из сланцевых месторождений

Основные методы промышленной разработки сланцевых месторождений:

- горизонтально-направленного вскрытия;
- методы гидродинамического и термохимического воздействия на объекты месторождений сланцевых отложений, обеспечивающие высокую выработку запасов;
- технологии с применением искусственных методов воздействия на пласт.

Современные исследования направлены на минимизацию экологических последствий и увеличение извлечения нефти от 40 до 60 % от общего объема ресурсов; поверхностные методы добычи будут приближаться к 100 % извлечения [Miller, 2007].

В зависимости от глубины залегания выработка углеводородов может проводиться либо на поверхности, либо непосредственно по месту залегания сланцевой породы (рис. 3).

Одно из эффективных решений — объединение известных технологий — бурения горизонтальных скважин и применения в них многостадийных гидроразрывов пласта (multi-stage fracs) (рис. 4).

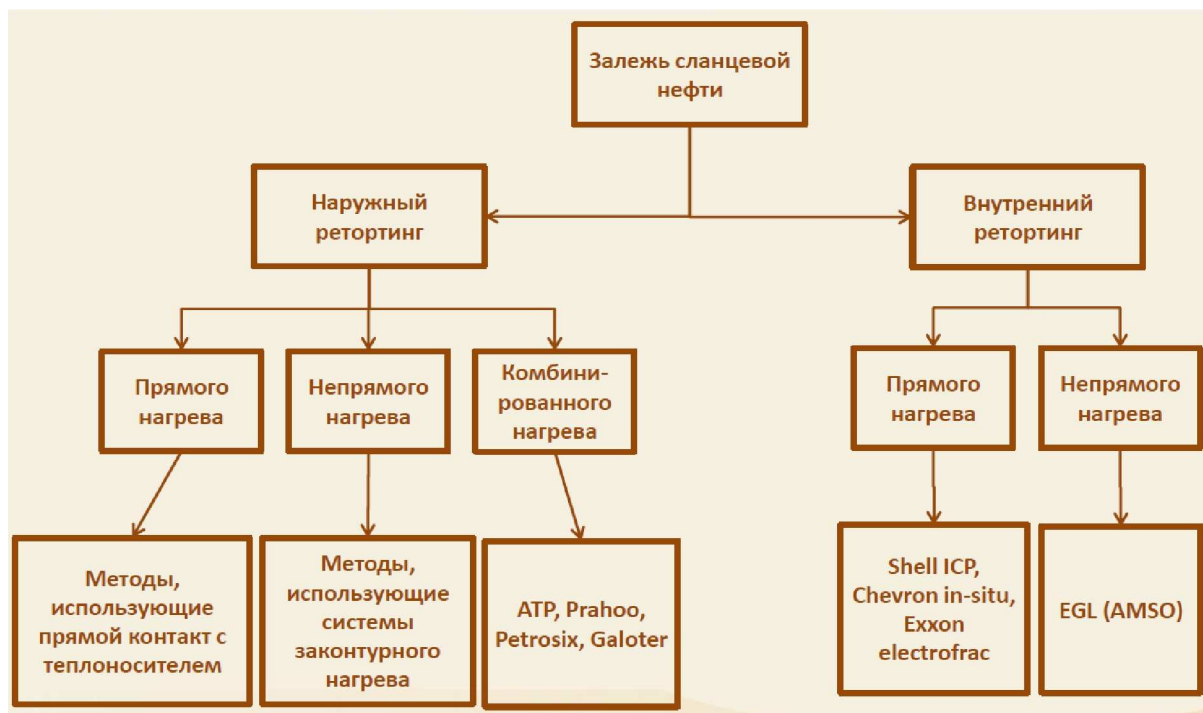


Рисунок 3 — Схема процессов обработки сланцевых зон нефтегазонакопления (плев) для получения нефтяного сырья

Горизонтальное бурение и гидроразрыв пласта

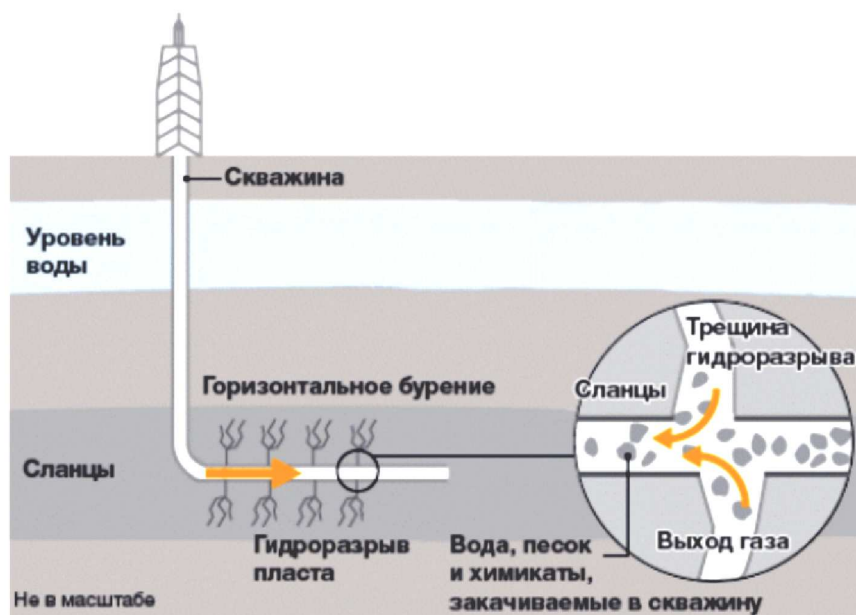


Рисунок 4 — Горизонтальное бурение и гидроразрыв пласта

Принципиальный фактор «сланцевой революции» — это не только создание, но и постоянное развитие технологии. Отработка технологий и эффект масштаба приводят к снижению затрат и повышению конкурентоспособности добычи УВ плотных пород.

Так, компания «Shell», будучи пионером в апробации технологий поверхностного ретортинга в США, отказалась от них в середине 1990-х годов в пользу разработки эффективной in-situ технологии — внутрислоевого ретортинга с использованием внутрискважинных электрических нагревателей (ICP — in-situ conversion process).

Компания «Exxon Mobil» разработала метод Electrofrac нагрева керогена за счёт проведения ГРП с использованием электропроводящего проппанта (рис. 5).

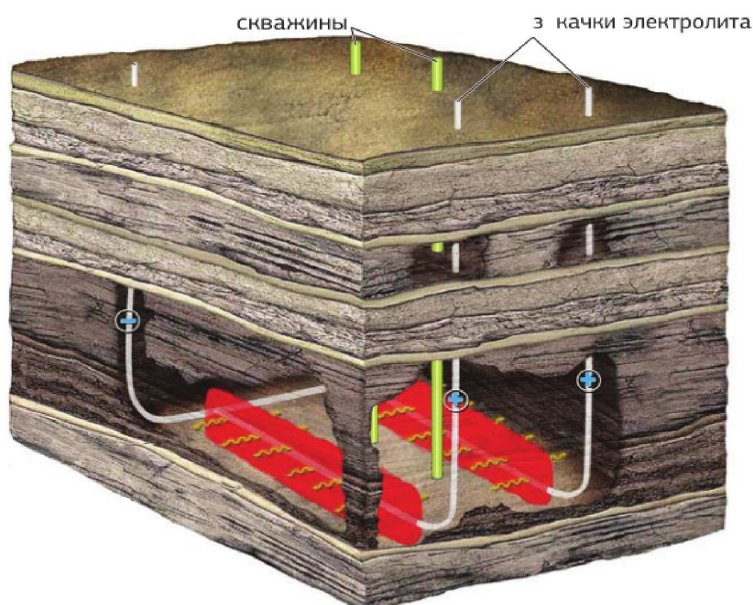


Рисунок 5 — ICP-технология внутрислоевого ретортинга

На основе анализа методов и технологий добычи УВ из сланцевых месторождений следует, что:

- выбор технологии добычи УВ предопределяется совокупностью факторов — показателями неоднородности разреза, характеристиками нетрадиционных пород-коллекторов, глубиной залегания, температурой пласта и др.;
- сланцевые технологии характеризуются высокой гибкостью по отношению к быстроменяющимся условиям добычи (падению дебита и др.);
- высокая степень неопределённости в оценке извлекаемых запасов;
- высокие экологические риски.

Экономические факторы разработки

В сравнении с традиционной технологией сланцевая добыча требует более высоких затрат, однако прогресс в создании новых технологий делает сланцевую добычу всё более привлекательной.

В США издержки на добычу нефти из сланцевых пластов для действующих проектов находятся в диапазоне \$34–69/барр. Другие страны пока не могут повторить такого уровня [5].

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. Методы и технологии извлечения УВ из сланцевых пород специфичны и представляют собой систему адаптивных решений.
2. Показано, что современные сланцевые технологии развивались в экстенсивном режиме, что привело к тому, что ряд вопросов научного обоснования технологии не был проработан в достаточной степени.

Литература:

1. Якуцени В.П., Петрова Ю.Э., Суханов А.А. Нетрадиционные ресурсы углеводородов — резерв для восполнения сырьевой базы нефти и газа России // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2009. – № 4.
2. А.И. Варламов, А.П. Афанасенков, В.И. Пырьев, М.В. Дахнова, М.И. Лоджевская, С.В. Можегова, М.Н. Кравченко. Основные виды источников нетрадиционных ресурсов УВС и перспективы их освоения. Всероссийское совещание «Методические проблемы геологоразведочных и научно-исследовательских работ в нефтегазовой отрасли», посвященное 60-летию образования ФГУП «ВНИГНИ». г. Москва, 16.10.2013 г.
3. Баженовская свита: в поисках большой сланцевой нефти на Верхнем Салыме // Tuesday, August 27th, 2013. – URL : www.rogtectmagazine.com
4. Морариу Д., Аверьянова О.Ю. Некоторые аспекты нефтеносности сланцев: понятийная база, возможности оценки и поиск технологий извлечения нефти // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2013. – Т. 8. – № 1.
5. Д. Грушевенко, Е. Грушевенко. Нефть сланцевых плеев — новый вызов энергетическому рынку? Информационно-аналитический обзор «Центра изучения мировых энергетических рынков». Ноябрь 2012 ИНЭИ РАН. – URL : http://www.eriras.ru/files/spravka_slanc_njeft.pdf

References:

1. Yakutseni V.P., Petrov Yu.E., Sukhanov A.A. Nonconventional resources of hydrocarbons — a reserve for completion of a source of raw materials of oil and gas of Russia // Oil and gas geology. Theory and practice. – 2009. – No. 4.
2. A.I. Varlamov, A.P. Afanasev, V.I. Pyryev, M.V. Dakhnova, M.I. Lodzhevskaya, S.V. Mozhegova, M.N. Kravchenko. Main types of sources of the UVS nonconventional resources and prospect of their development. The All-Russian meeting «Methodical problems of prospecting and research works in oil and gas branch», devoted to the 60 anniversary of formation of Federal State Unitary Enterprise VNIIGNI. Moscow, 16.10.2013.
3. Bazhenov shale: in search of big slate oil on the Top Salym // Tuesday, August 27th, 2013. – URL : www.rogtectmagazine.com
4. Morariu D., Averyanov O.Yu. Some aspects of oil-bearing capacity of slates: conceptual base, possibilities of an assessment and search of technologies of oil recovery // Oil and gas geology. Theory and practice. – 2013. – V. 8. – No. 1.
5. D. Grushevenko, E. Grushevenko. Oil slate pleev — a new call to the energy market? Information state-of-the-art review of «Center of studying of the world energy markets». November of 2012 INEI Russian Academies of Sciences. – URL : http://www.eriras.ru/files/spravka_slanc_njeft.pdf

УДК 681.855.001

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ С ГИБКОЙ СВЯЗЬЮ

SPECIAL MECHANICAL TRANSFERS WITH FLEXIBLE COMMUNICATION

Бережной Сергей Борисович
доктор технических наук, профессор,
Кубанский государственный
технологический университет

Скорюнов Антон Андреевич
аспирант,
Кубанский государственный
технологический университет
set@id-yug.com

Аннотация. Приведена классификация специальных цепных передач. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований по цепным передачам с внутренним зацеплением. Разработаны методики расчета геометрических, силовых и динамических характеристик передачи. Разработана адекватная методика прогнозирования изнашивания втулочно-роликовой цепи в передачах с внутренним зацеплением. Представлены результаты экспериментальных испытаний редуктора с внутренним цепным зацеплением.

Ключевые слова: цепная передача, внутреннее цепное зацепление, звездочка, втулочно-роликовая цепь, интенсивность изнашивания.

Berezhnoy Sergey Borisovich
Dr. Sci. Tech., professor,
Kuban State University of
Technology

Skoryunov Anton Andreevich
postgraduate student,
Kuban State University of
Technology
set@id-yug.com

Annotation. Classification of special chain transfers is given. Results of theoretical and pilot studies on chain transfers with internal gearing are presented. Method of calculation of geometrical, power and dynamic characteristics of transfer are developed. The adequate technique of forecasting of wear of a vtulochno-roller chain in transfers with internal gearing is developed. Results of experimental tests of a reducer with internal chain gearing are presented.

Keywords: chain drive, internal engagement of chain, sprocket, bushing-roller chain, wear rate.

В последнее время все большее значение в технике приобретают вопросы, связанные с передачей энергии механизмами, имеющими высокую надежность, компактность, безотказность и универсальность в применении. К таким механизмам относятся специальные передачи с гибкой связью. Рассмотрим классификацию специальных цепных передач (рис. 1).

В данной статье представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований по цепным передачам с внутренним зацеплением. Исследованию зубчато-цепных передач посвящены работы [2, 17–24].

На данный момент существует потребность в передачах, которые, во-первых, имели бы малые габариты, во-вторых, позволяли иметь разные направления вращения ведомых звеньев за счет разной обводки цепи звездочек, в-третьих, сохраняли бы при этом все достоинства традиционных цепных передач.

Передачи с гибкой связью с внутренним зацеплением, позволяют уменьшить металлоемкость и габариты создаваемых устройств, а в сравнении с применением зубчатых передач, снизить требования к точности монтажа, изготовления элементов передачи к жесткости рам.

Данный вид передач позволяет передавать крутящий момент с ведомого вала на ведущий в широком диапазоне передаточных отношений и межосевых расстояний, в том числе и при межосевых расстояниях близких или равных нулю.

Такие передачи могут применяться в машинах и оборудовании нефтегазовой отрасли, где работа передач связана с загрязнением, большими нагрузками, ограниченными габаритами и прерывистыми режимами работы, а также в транспортном и



Рисунок 1 – Классификация специальных цепных передач

сельхозмашиностроении, подъемно-транспортных устройствах, полиграфическом оборудовании и других отраслях промышленности. Кроме того эти передачи ремонтпригодны, легко заменить гибкий элемент — цепь, либо изготовить и заменить другой элемент редуктора. Данные цепные передачи при применении в цепных редукторах в разы дешевле зубчатых редукторов тех же параметров, тем самым их изготовление является экономически выгодным.

Анализ научной литературы показывает, что теоретические и экспериментальные исследования цепных передач с внутренним зацеплением (ЦПВЗ) практически отсутствуют: нет обоснований и решений вопросов о выборе профиля зубьев звездочек, геометрии внутреннего цепного зацепления, силового расчета передачи и способа изготовления ее элементов.

Учитывая актуальность внедрения цепных передач с внутренним зацеплением и отсутствие исследований в этой области, необходимо разработать теорию синтеза и анализа ЦПВЗ и провести экспериментальные исследования.

Цепная передача с внутренним зацеплением [1, 2, 6] состоит из ведущей звездочки 1 с внешними зубьями, ведомой звездочки 2 с внутренними зубьями, приводной роликовой цепи 6, направляющих роликов 4, 5 и шины 3, обеспечивающей зацепление цепи 6 с внутренними зубьями ведомой звездочкой 2 (рис. 2).

Специфичность цепной передачи с внутренним зацеплением состоит в том, что приводная роликовая цепь 6 входит в зацепление как с ведущей звездочкой 1 с внешними зубьями, так и с ведомой звездочкой 2 с внутренними зубьями. Два отклоняющих ролика 4 и 5 ограничивают угол обхвата цепью ведомой звездочки с внутренним зацеплением. Шина 3 поддерживает цепь. Конструкция передачи с внутренним зацеплением образует две ведущие и две ведомые ветви в цепном контуре.

При этом сохраняются достоинства традиционных цепных передач: отсутствие скольжения цепи по зубьям звездочки; малые силы, действующие на валы; высокий КПД.

Изготовление ведущей звездочки с внешними зубьями и ведомой звездочки с внутренними зубьями осуществляется по запатентованной методике [3, 4].

В целях проверки расчетных зависимостей и моделирования процесса нарезания звездочек цепной передачи с внутренними зубьями на основе математической модели была разработана компьютерная программа [5], состоящая из двух частей: первая (аналитическая) — позволяет производить расчет всех геометрических параметров эвольвентной звездочки по исходным величинам и силовых параметров передачи, вторая (графическая) — моделирует процесс нарезания зубьев.

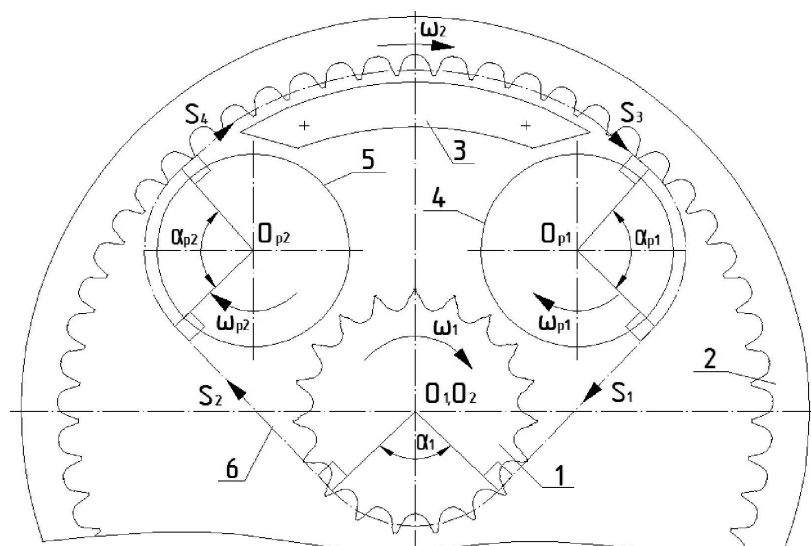


Рисунок 2 – Общая схема цепной передачи с внутренним зацеплением (ЦПВЗ). Силы в контуре передачи

Графическое моделирование позволяет отображать на экране монитора весь процесс формообразования зубьев эвольвентных звездочек с внутренними зубьями и получать изображение их профилей в необходимом масштабе (рис. 3).

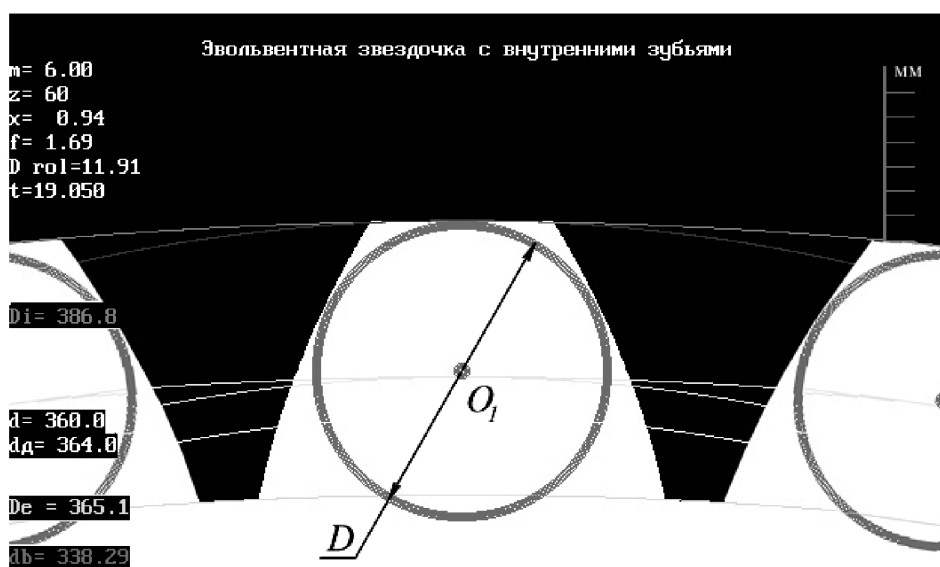


Рисунок 3 – Результат моделирования процесса нарезания эвольвентной звездочки с внутренними зубьями

Таким образом, разработанные математические модели, а также составленная на их базе компьютерная программа позволяют производить проверку расчетных геометрических параметров эвольвентных звездочек с внутренними зубьями и силовых параметров передачи, не проводя их изготовления.

Следующей важнейшей задачей проектирования цепных передач с внутренним зацеплением является расчет натяжений ветвей цепи и коэффициентов сцепления цепи с элементами передачи.

Помимо рабочей и холостой ветвей с натяжением S_1 и S_2 , которые присутствуют и в традиционной цепной передаче, цепная передача с внутренним зацеплением дополнительно содержит две короткие ветви с натяжением S_3 и S_4 между роликом и шиной (рис. 2). Данные короткие ветви S_3 и S_4 вносят существенные изменения в расчет данной цепной передачи, которые мы рассмотрим далее.

В ходе исследований была разработана методика силового расчета передачи, которая состоит из 5 этапов:

- 1) расчет натяжения рабочей ветви передачи и определение коэффициента сцепления цепи с ведущей звездочкой с внешними зубьями;
- 2) расчет коэффициентов сцепления цепи с направляющими роликами;
- 3) расчет натяжений коротких ветвей между роликами и шиной;
- 4) определение коэффициента сцепления цепи с ведомой звездочкой с внутренними зубьями и сил, действующих в зацеплении цепи с ведомой звездочкой;
- 5) объединение полученных данных и построение графика сил, действующих в цепном контуре передачи с внутренним зацеплением.

В таблице 1 и 2 приведены исходные данные для силового расчета цепной передачи с внутренним зацеплением.

В таблице 3 приведены данные полученные в результате силового расчета передачи. Подробное описание методики силового расчета представлено в работе [12].

Таблица 1 – Исходные данные для силового расчета цепной передачи

t, мм	z_1	z_2	u	P_1 , Вт	n_1 , об/мин	n_2 , об/мин	T_1 , Н·м	T_2 , Н·м	$V_{ц}$, м/с	F_t , Н
12,7	19	57	3	2000	640	213	30	90	2,57	777

Таблица 2 – Исходные данные для расчета сил действующих на шарниры цепи на ведомой звездочке

z_2	β_j	ξ'_j	ξ''_j	f	S_3 , Н	S_4 , Н	B_4	p	B_j
54	109.025°	86.84°	86.84°	0.1	704	16	43	11	1,37

Таблица 3 – Результаты расчета силовых характеристик передачи

Наименование параметра	Буквенное обозначение	Численное значение
Натяжение рабочей ветви	S_1	777
Коэффициент сцепления цепи с роликом 4	B_2	1,1878
Натяжение короткой ветви между роликом 4 и шиной	S_3	654
Коэффициент сцепления цепи с ведомой звездочкой z_2	B_4	32,87
Натяжение короткой ветви между шиной и роликом 5	S_4	19,9
Коэффициент сцепления цепи с роликом 5	B_3	1,1878
Натяжение холостой ветви	S_2	16,75
Коэффициент сцепления цепи с ведущей звездочкой z_1	B_1	46,38
Центробежная сила цепи	$S_{ц}$	4,97

На основании полученных данных произведем построение графика сил действующих на шарниры цепи в контуре передачи (рис. 4).

После расчета сил действующих в передаче переходим к расчету поперечных колебаний ведущей ветви передачи. Так как именно ведущая ветвь испытывает максимальные нагрузки в процессе работы передачи.

Специфичность цепной передачи состоит в том, что ее нормальная работа сопровождается такими циклическими возмущениями, как граненностью звездочек (расположением звеньев цепи на звездочки в виде граней многогранника) и их эксцентриситетом, соударением шарниров цепи о зубья ведущей звездочки в начальный момент зацепления.

Изнашивание приводной роликовой цепи в работающей передаче происходит непрерывно при перемещении звеньев по контуру передачи. При этом приращение среднего шага цепи Δt происходит в цепи вследствие относительных угловых перемещений в шарнире как в процессе входа в зацепление с зубом ведущей звездочки и выхода из зацепления с зубом ведомой звездочки звеньев цепи, так и при вынужденных поперечных колебаниях ветвей цепной передачи на участках между звездочками [8, 9].

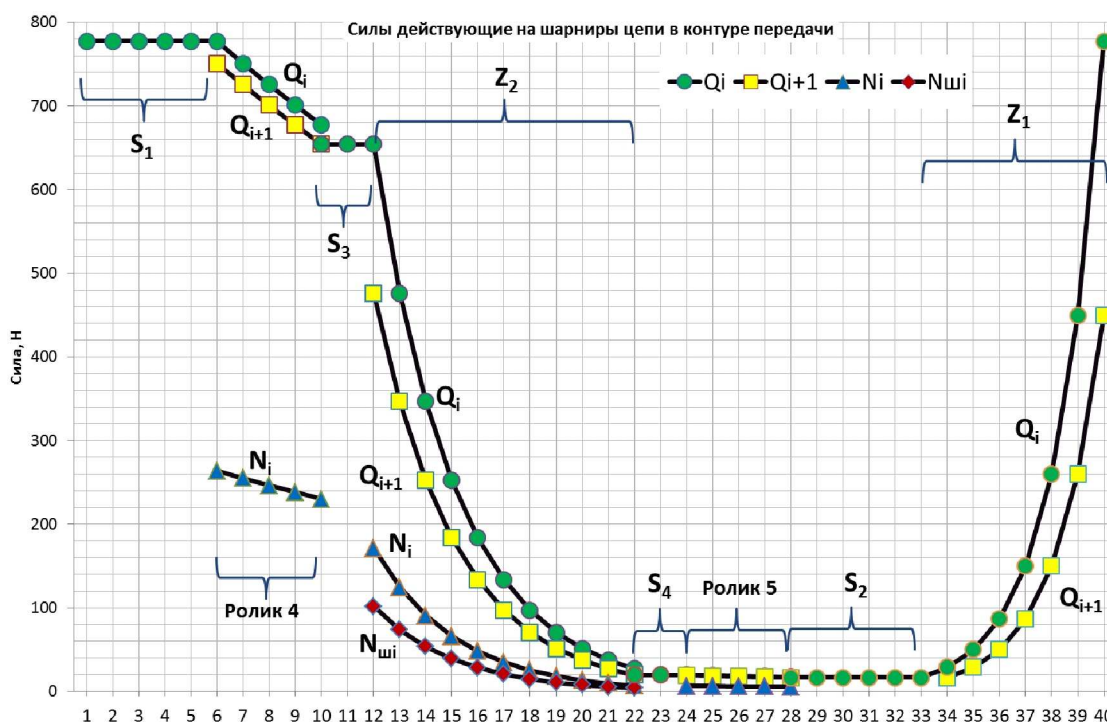


Рисунок 4 – График распределения усилий действующих на шарниры цепи в контуре передачи

Разработанный метод прогнозирования интенсивностей изнашивания приводных роликовых цепей в передачах с внутренним зацеплением основан на вероятностно-статистическом представлении процесса изнашивания.

Путь трения в шарнире за один оборот цепного контура обусловлен угловыми перемещениями в шарнире при входе и выходе из зацепления звеньев цепи со звездочкой (роликом) и суммарным угловым перемещением в шарнире в процессе пробега звеньев цепи по ветвям передачи между звездочками и роликами.

Траектория шарнира цепи поперечных колебаний второй ведущей ветви, обусловленных граненностью звездочек, описывает [10] уравнение

$$\begin{aligned}
 U_1(x) = & A_1 \cdot \frac{x}{L_2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_{k1} \cdot \frac{\sin \frac{kz_1 \omega_1 a_2}{a_1^2 - v^2} \cdot x}{\sin \frac{kz_1 \omega_1 a_2}{a_2^2 - v^2} \cdot L_2} \cdot \cos kz_1 \omega_1 \left(\frac{x}{v} + \frac{v(x - L_2)}{a_2^2 - v^2} \right) + \\
 & + A_2 \cdot \frac{L_2 - x}{L_2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_{k2} \cdot \frac{\sin \frac{kz_t \omega_p a_2}{a_1^2 - v^2} \cdot (L_2 - x)}{\sin \frac{kz_t \omega_p a_2}{a_2^2 - v^2} \cdot L_2} \cdot \cos kz_t \omega_p \left(\frac{x}{v} + \frac{\varphi_c}{\omega_p} + \frac{vx}{a_2^2 - v^2} \right),
 \end{aligned} \tag{1}$$

где $A_1 = \left(\frac{z_1}{\pi} - \text{ctg} \frac{\pi}{z_1} \right) \frac{t}{2}$, $A_2 = \left(\frac{z_t}{\pi} - \text{ctg} \frac{\pi}{z_t} \right) \frac{t}{2}$, $A_{k1} = \frac{t z_1}{\pi(1 - k^2 z_1^2)}$, $A_{k2} = \frac{t z_t}{\pi(1 - k^2 z_t^2)}$;

x, L_2 — перемещение шарнира вдоль ведущей ветви цепного контура и длина второй ведущей ветви; k — номер гармоники колебаний; z_1, z_t — число зубьев ведущей звездочки и число звеньев цепи на отклоняющем ролике по его окружности; ω_1, ω_p — угловая скорость ведущей звездочки и отклоняющего ролика; a и v — скорость распространения волны возмущения в ведущих ветвях и скорость движения цепи, $a_2 = \sqrt{\frac{F_1}{m}}$; F_1 — натяжение ведущей ветви; m — масса

1-го метра цепи; φ_c — угол сдвига фазы отклоняющего ролика относительно ведущей звездочки, $\varphi_c = \psi \frac{2\pi}{Z_p}$; ψ — коэффициент, учитывающий целое число звеньев в ветви цепного контура, $\psi = \frac{L_2 - nt}{t}$; t — шаг цепи.

Траектория шарнира цепи, полученная из уравнения (1) по следующим исходным данным: $z_1 = 19$, $R_2 = 37$ мм, $t = 12,7$ мм, $L_2 = 63,5$ мм, $\omega_1 = 66,9$ рад/с, $v = 2,57$ м/с, $a = 32,19$ м/с, представлена на рисунке 5.

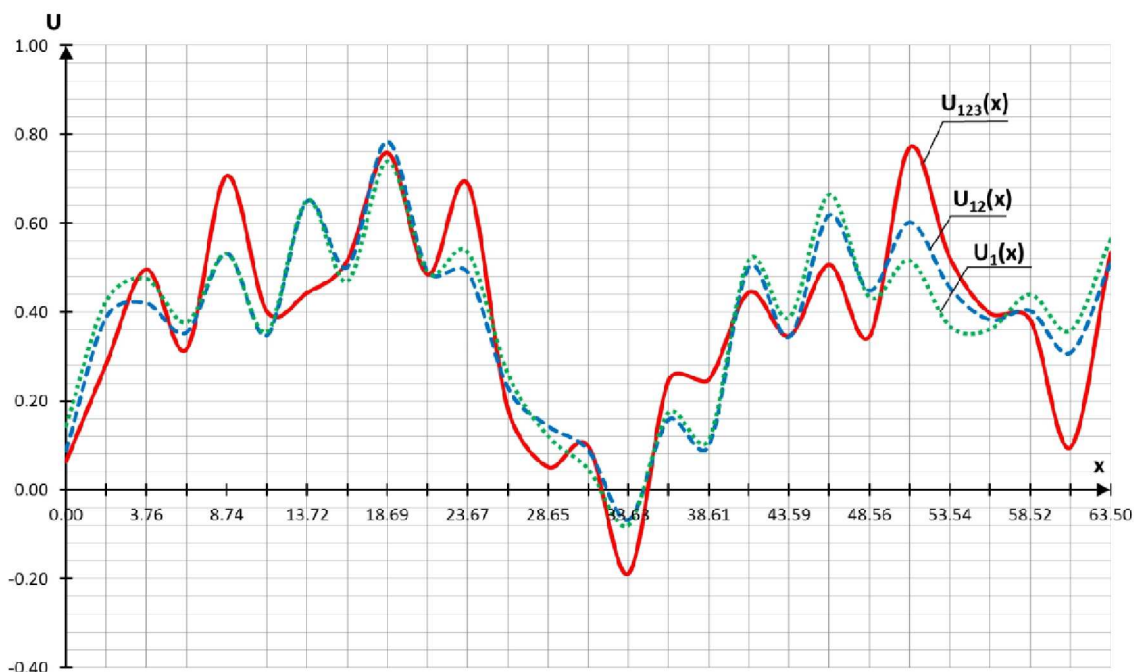


Рисунок 5 – Траектория движения шарнира цепи при поперечных колебаниях второй ведущей ветви передачи с внутренним зацеплением с номерами гармоник: $k = 1 (U_1(x))$, $k = 2 (U_{12}(x))$, $k = 3 (U_{123}(x))$

Используя уравнение траектории шарнира при поперечных колебаниях ветви (1), найдем угол φ_i относительного поворота валика и втулки в i -м шарнире при перемещении шарнира на один шаг из положения i в положение $i + 1$

$$\varphi_i = \frac{U_{2i+2} - 3U_{2i+1} + 3U_{2i} - U_{2i-1}}{t}, \quad (2)$$

где $U_{2i+2}, U_{2i+1}, U_{2i}, U_{2i-1}$ — ординаты $i + 2, i + 1, i, i - 1$ шарниров цепи, которые находятся [10] при подстановки в уравнение (1) расстояния $x_j = it$; i — порядковый номер шарнира цепи в ветви цепного контура, $i = 1, 2, \dots, n$.

На рисунке 6 график углового перемещения в шарнире цепи при его пробеге по второй ведущей ветви в процессе поперечных колебаний.

Угол поворота в шарнире (2) при поперечных колебаниях второй ведущей и третьей ведомой ветви, возмущенных граненностью звездочек, с учетом их симметрии составляет

$$\varphi_k = \sum_{i=1}^n \varphi_{i2\psi} + \sum_{i=1}^n \varphi_{i3\psi}. \quad (3)$$

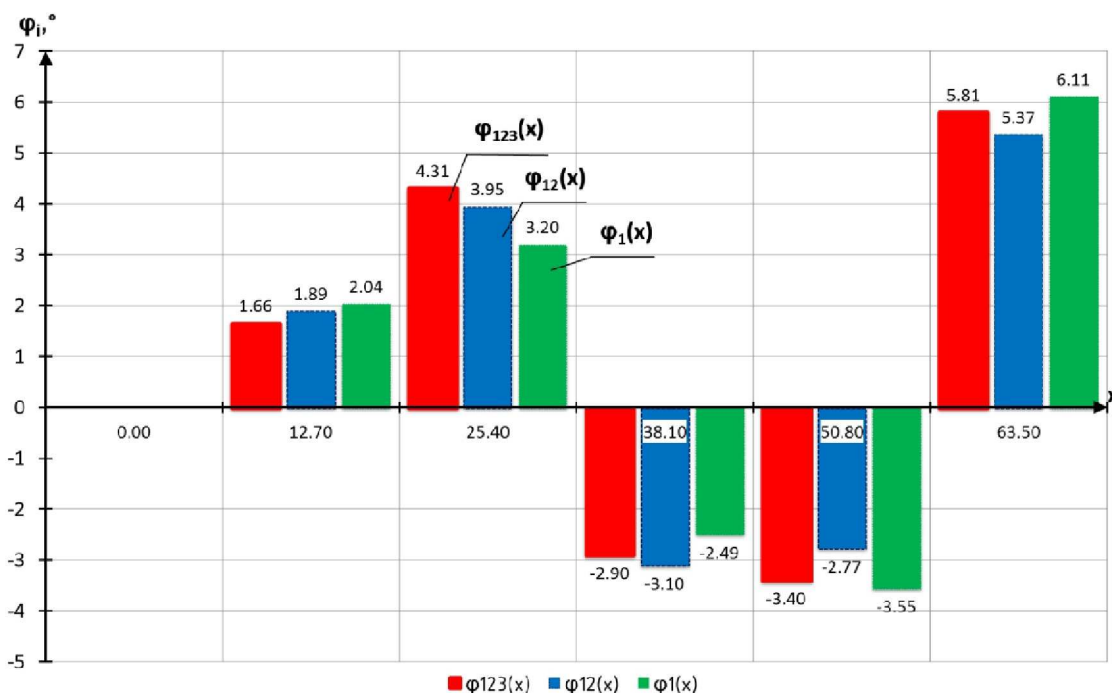


Рисунок 6 – График углового перемещения в шарнире цепи при его пробеге по второй ведущей ветви в процессе поперечных колебаний с номерами гармоник:
 $k = 1 (\varphi_1(x))$, $k = 2 (\varphi_{12}(x))$, $k = 3 (\varphi_{123}(x))$

Таким образом суммарное угловое перемещение в шарнире за один пробег контура цепи с учетом (2) и (3) имеет вид

$$\varphi_{\Sigma} = \varphi_z + \varphi_k \quad (4)$$

За время работы T цепной передачи с внутренним зацеплением путь трения в шарнире составит

$$S_T = 1800 \frac{T v d_e \varphi_{\Sigma}}{W_{tk} t}, \quad (5)$$

где d_e — диаметр валика цепи; W_{tk} — количество звеньев в цепном контуре передачи.

Пример расчета.

Исходные данные следующей цепной передачи с внутренним зацеплением: тип цепи — ПР-12,7-18,2, $W_{kt} = 40$ звеньев, $z_1 = 19$, $z_2 = 57$, $v = 2,57$ м/с, $d_e = 4,45$ мм, $\overline{P}_1 = 2000$ Вт, $\overline{P}_2 = 2000$ Вт, $\overline{P}_3 = 43$ Вт, $\overline{P}_4 = 43$ Вт, $\eta = 0,97$, $K_d = 1,3$, $K_{ен} = 1,25$, $K_{вск} = 0,75$, $K_{есл} = 1,13$, $K_{всб} = 11,33$.

По приведенным данным построим график зависимости увеличения среднего шага приводной роликовой цепи от наработки в часах (рис. 7).

На рисунке 7 приведены зависимости увеличения среднего шага цепи от наработки для различных условий эксплуатации передачи рассчитанных по новой методике и по справочнику при картерной смазке.

Представленная новая модель прогнозирования изнашивания приводной роликовой цепи в передаче с внутренним зацеплением [13] разработана на вероятностно-статистической основе и учитывает достигнутый уровень качества (нормированную удельную интенсивность изнашивания), условия эксплуатации передачи, путь трения и давление в шарнирах цепи. Учет указанных факторов позволил прогнозировать износ цепи с отклонением от нормированной передачи при испытании на надежность в соответствии с технологическими условиями стандарта [15] на 17,95 %, что позволило увеличить точность расчета по сравнению со справочником [14] в 5 раз.

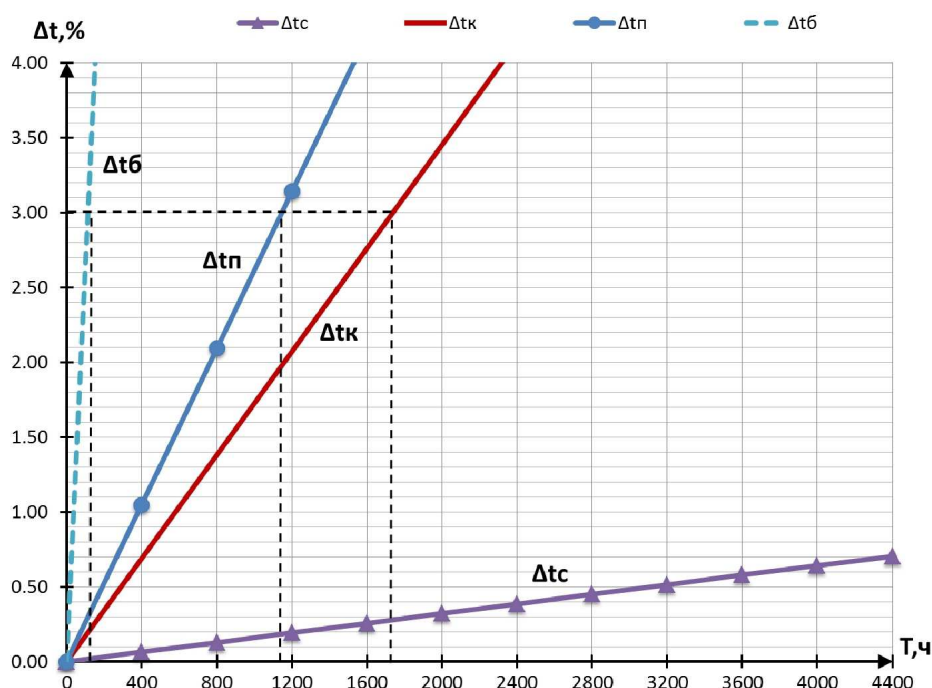


Рисунок 7 – График увеличения среднего шага приводной роликовой цепи:
 Δt_c — рассчитанный по справочнику (при картерной смазке);
 Δt_k — при картерной смазке; Δt_n — при периодической смазке; Δt_b — без смазки

Данная методика расчета долговечности цепи позволяет реально прогнозировать износ шарниров, что соответствует практике эксплуатации цепных передач, т.е. долговечность цепи (срок эксплуатации) сокращается в 5–6 раз.

В ходе работы был разработан редуктор с внутренним цепным зацеплением. Экспериментальные исследования данного редуктора проводились на испытательном стенде в испытательной лаборатории ОАО «Майкопский редукторный завод».

Замеры ведущей, ведомой звездочек и вспомогательных элементов передачи производились на координатно-измерительной машине CA7 ARM в лаборатории ООО «КЛААС».

Измерения втулочно-роликовой цепи производились с помощью измерительной системы для контроля действительных шагов цепи [16] в исследовательской лаборатории кафедры технической механики и гидравлики Кубанского государственного технологического университета. На рисунке 8 представлена функциональная схема и фотография измерительной системы.

Данная измерительная система состоит из шагомера, линейки, индуктивного датчика линейных перемещений («Калибр», модель 275), аналого-цифрового преобразователя АЦП L-264, кнопки «Запись» и ЭВМ.

Принципиальная схема и фотография шагомера представлена на рисунке 9.

После процедуры измерения полученные данные обрабатываются в программе Statistika. Результатом обработки данных является получение численных значений отклонения действительных шагов цепи по наружному и внутреннему звену от номинального значения (рис. 10).

Результаты измерений представлены на графике износа цепи (рис. 11).

На графике представлены результаты теоретических расчетов (прямая — «по Теории») и полученные в ходе экспериментальных испытаний (прямые — «Факт по внешнему звену»; «Факт по внутреннему звену»; «Факт среднее значение») цепной передачи с внутренним зацеплением. Из графика износа втулочно-роликовой цепи видно, что теоретическое значение износа цепи отличается от среднего значения износа, полученного в ходе эксперимента, не значительно и на границе допустимого износа (3 %) составляет всего 0,2 %. Это подтверждает адекватность представленной в работе модели прогнозирования износа втулочно-роликовой цепи в передаче с внутренним зацеплением.

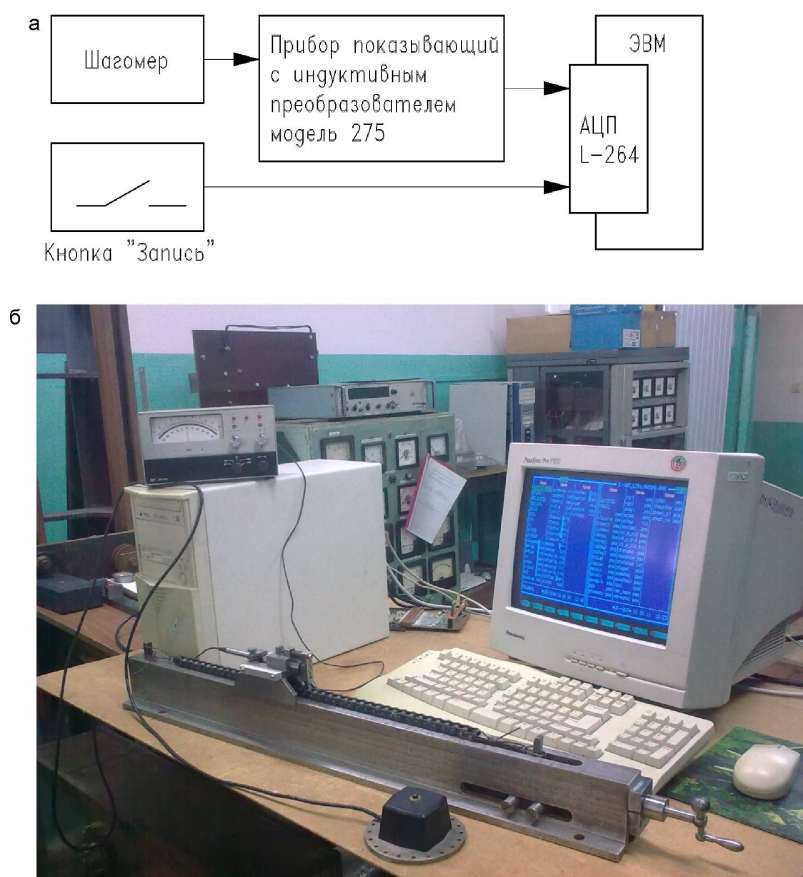


Рисунок 8 – Функциональная схема (а) и фотография (б) измерительной системы для контроля действительных шагов цепи

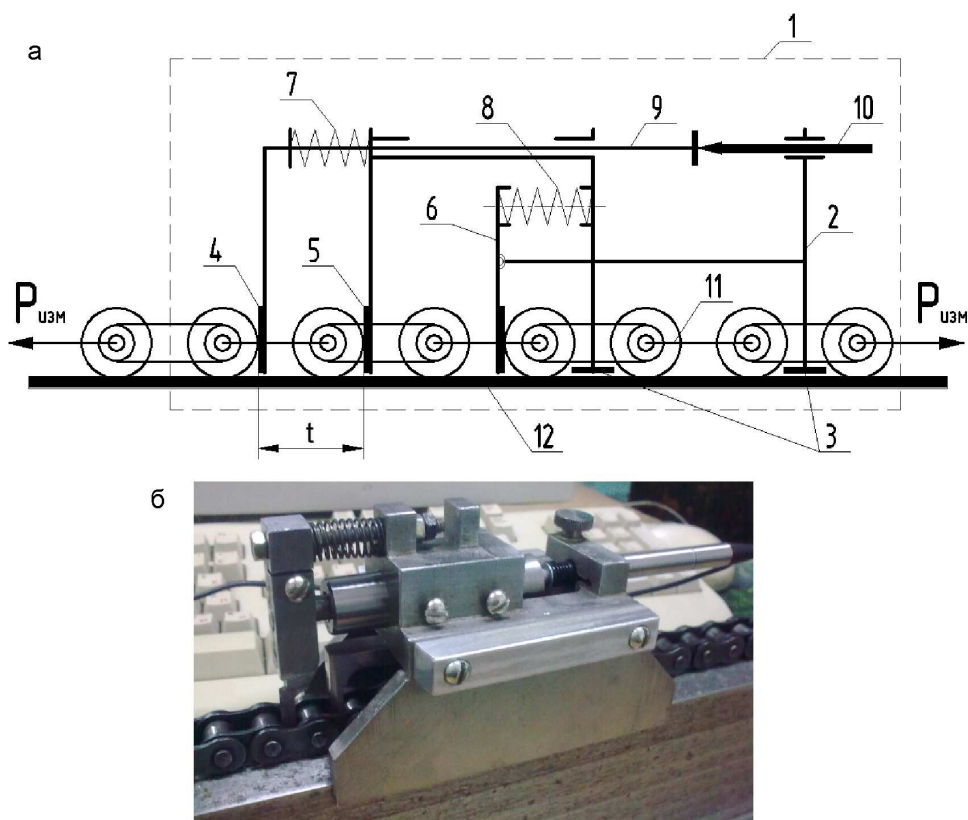


Рисунок 9 – Принципиальная схема (а) и фотография шагомера (б)

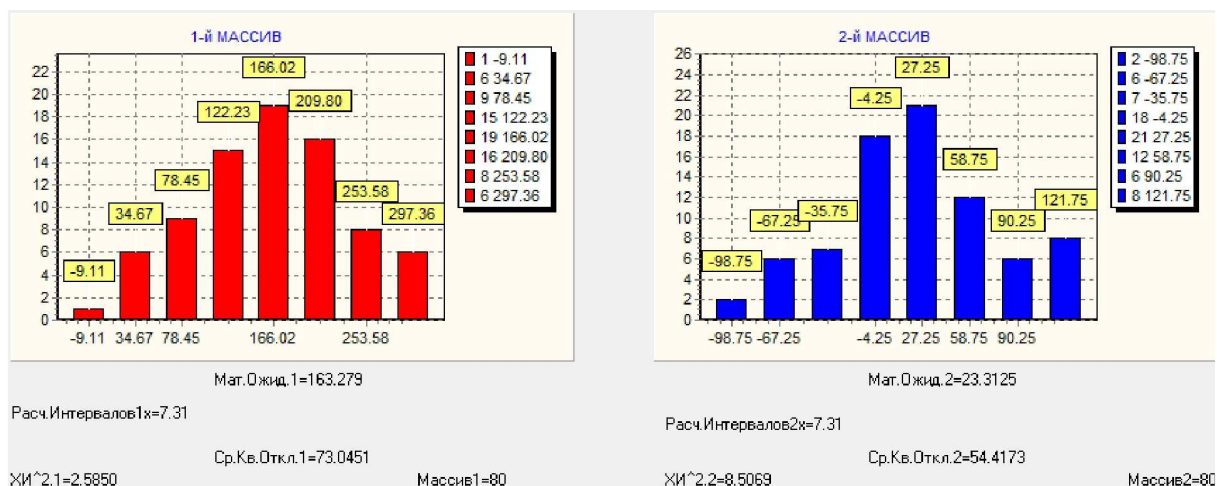


Рисунок 10 – Результаты обработки данных в программе Statistika

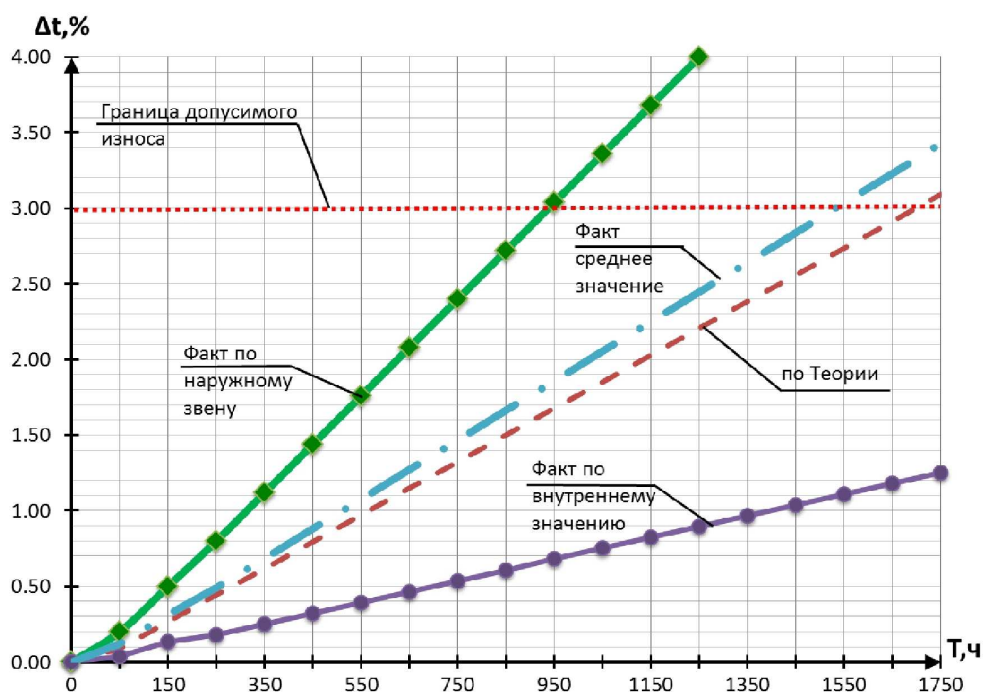


Рисунок 11 – График износа втулочно-роликной цепи

Литература:

1. Пат. 141362 Российская Федерация, МПК F 16 Н 7/06. Цепная передача с внутренним зацеплением / Бережной С.Б., Пунтус А.В., Скорюнов А.А. ; Фед. гос. бюд. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ФГБОУ ВПО КубГТУ). – № 2013154819/11; заявл. 10.12.13; опубл. 24.04.14, Бюл. № 23. – 2 с.: ил.
2. Пат. 131438 Российская Федерация, МПК F 16 Н 37/02. Зубчато-цепная передача с внутренним цепным зацеплением / Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А., Скорюнов А.А., Курапов Г.В. ; Фед. гос. бюд. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ФГБОУ ВПО КубГТУ). – № 2013122154/11; заявл. 14.05.13; опубл. 20.08.13, Бюл. № 23. – 2 с.: ил.
3. Пат. 2110374 Российская Федерация, МПК B 23 F 1/06, F 16 Н 55/30. Способ изготовления эвольвентных звездочек / Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А., Пунтус А.В. ; Кубанский государственный технологический университет. – № 97108283.28 ; заявл. 20.05.97 ; опубл.10.05.98, Бюл. № 13. – 3 с.: ил.

4. Пат. 2243068 Российская Федерация, МПК7 В 23 F 5/16. Способ изготовления эвольвентных звездочек / Петрик А.А., Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А. ; Кубанский государственный технологический университет. – № 2003125198 ; заявл. 14.08.03 ; опубл.27.12.04, Бюл. № 36. – 4 с.: ил.
5. Бережной С.Б., Война А.А., Скорюнов А.А. Геометрическое и силовое моделирование зацепления втулочно-роликовой цепи с эвольвентной звездочкой с внутренними зубьями. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014614644; Кубанский государственный технологический университет. — № 2014612077; заявл. 12.03.14 ; опубл.05.05.14.
6. Бережной С.Б. Роликовые цепные передачи общемашино-строительного применения. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 242 с.
7. Бережной С.Б. Синтез и анализ роликовых цепных передач : Дис. ... д-ра. техн. наук. – Краснодар, 2004. – 431 с.
8. Глуценко И.П., Петрик А.А. Цепные передачи. – Киев : Техніка, 1973. – 104 с.
9. Трение, изнашивание и смазка: Справочник. В 2-х кн. / Под ред. И.В. Крагельского, В.В. Алисина. – М. : Машиностроение. – 1978. – Кн. 1. – 1978. – 400 с.; Кн. 2. – 1979. – 358 с.
10. Глуценко И.П., Петрик А.А., Метильков С.А. О поперечных колебаниях приводной роликовой цепи, обусловленных граненностью звездочек // Механические передачи: Сб. науч. тр. Вып. 73 / Краснодар. политехн. ин-т. – Краснодар, 1975. – С. 3–10.
11. Метильков С.А., Бережной С.Б., Бачалов И.А. Расчет работоспособности цепных передач // Вестник машиностроения. – 2010. – № 12. – С. 19–23.
12. Бережной С.Б., Скорюнов А.А. Силовое исследование цепной передачи с внутренним зацеплением для нефтегазового оборудования // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – № 6. – С. 310–330. – URL : http://www.ogbus.ru/authors/BerezhnoySB/BerezhnoySB_1.pdf
13. Бережной С.Б. Прогнозирование изнашивания приводной роликовой цепи в специальных цепных передачах, работающих в машинах и оборудовании нефтегазового комплекса / С.Б. Бережной, С.А. Метильков, А.А. Скорюнов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 03 (097). – IDA [article ID]: 0971401080. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/80.pdf>, 1,125 усл. печ. л.
14. Готовцев А.А., Котенок И.П. Проектирование цепных передач: Справочник. – М. : Машиностроение, 1982. – 336 с.
15. ГОСТ 13568-97. Цепи приводные роликовые и втулочные. Общие технические условия. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – 22 с.
16. Пат. 123512 Российская Федерация, МПК G01B 7/14. Система для измерения параметров цепи / Пунтус А.В., Мевша Н.В.; Фед. гос. бюд. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ФГБОУ ВПО КубГТУ). – № 2012112493/28; заявл. 30.03.12; опубл. 27.12.12, Бюл. № 36. – 2 с.: ил.
17. Бережной С.Б., Остапенко О.И., Скорюнов А.А.. Проектирование зубчато-цепной передачи // Сборник студенческих научных работ, отмеченных наградами на конкурсах / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар : Изд. КубГТУ, 2011.
18. Пат. 110440 Российская Федерация, МПК F 16 H 7/06. Зубчато-цепная передача / Бережной С.Б., Остапенко О.И., Понякин М.В., Скорюнов А.А. ; Гос. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ГОУ ВПО КубГТУ). – № 2011134905/11; заявл. 19.08.11; опубл. 20.11.11, Бюл. № 32. — 2 с.: ил.
19. Бережной С.Б., Остапенко О.И., Скорюнов А.А. Зубчато-цепная передача // Машиностроение : межвуз. сб. науч. ст. / ФГБОУ ВПО Кубан. гос. технол. ун-т.; под общ. ред. проф. С.Б. Бережного. — Краснодар : Издательский Дом – Юг. Вып. 4. – 2011. – С. 41–43.
20. Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А., Скорюнов А.А. Геометрический расчет зубчато-цепной передачи // Машиностроение : межвуз. сб. науч. ст. / ФГБОУ ВПО Кубан. гос. технол. ун-т.; под общ. ред. проф. С.Б. Бережного. – Краснодар : Издательский Дом – Юг. Вып. 4. – 2011. – С. 44–47.

21. Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А., Скорюнов А.А. Зубчато-цепные передачи с зубчатой цепью // Машиностроение: межвуз. сб. науч. ст. / ФГБОУ ВПО Кубан. гос. технол. ун-т.; под общ. ред. проф. С.Б. Бережного. – Краснодар : Издательский Дом – Юг. Вып. 4. – 2011. – С. 48–50.

22. Пат. 120477 Российская Федерация, МПК F 16 H 7/06. Зубчато-цепная передача / Бережной С.Б., Остапенко О.И., Война А.А., Скорюнов А.А., Курапов Г.В. ; Гос. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ГОУ ВПО КубГТУ). – № 2012124592/11; заявл. 14.06.12; опубл. 20.09.12, Бюл. № 26. – 2 с.: ил.

23. Пат. 2469229 Российская Федерация, МПК F 16 H 37/02, F 16 H 7/06. Зубчато-цепная передача / Бережной С.Б., Остапенко О.И., Понякин М.В., Скорюнов А.А. ; Гос. обр. уч. высшего проф. обр. «Кубанский гос. технологический университет» (ГОУ ВПО КубГТУ). – № 2011120967/11; заявл. 24.05.11; опубл. 10.12.12, Бюл. № 34. – 4 с.: ил.

24. Бережной С.Б. Зубчато-цепной привод / С.Б. Бережной, С.А. Метильков, А.В. Пунтус, А.А. Война, А.А. Скорюнов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – № 03 (097). – IDA [article ID]: 0971401083. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/83.pdf>, 0,750 усл. печ. л.

References:

1. Stalemate. 141362 Russian Federation, МПК F 16 H 7/06. Chain transfer with internal gearing / Berezhnoy S.B., Puntus A.V., Skoryunov A.A.; Fed. the state. bud. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (FGBOU VPO KUBGTU). – No. 2013154819/11; dec. 10.12.13; publ. 24.04.14, Bulletin No. 23. – 2 p.: silt.

2. Stalemate. 131438 Russian Federation, МПК F 16 H 37/02. Gear and chain transfer with internal chain gearing / Berezhnoy of S.B., Ostapenko O. I., War A.A., Skoryunov A.A., Kurapov G. V.; Fed. the state. bud. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (FGBOU VPO KUBGTU). – No. 2013122154/11; dec. 14.05.13; publ. 20.08.13, Bulletin No. 23. – 2 p.: silt.

3. Stalemate. 2110374 Russian Federation, МПК6 B 23 F 1/06, F 16 H 55/30. Way of production of evolvent asterisks / Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Voyna A.A., Puntus A.V.; The Kuban state technological university. – No. 97108283.28; dec. 20.05.97; publ. 10.05.98, Bulletin No. 13. – 3 p.: silt.

4. Stalemate. 2243068 Russian Federation, МПК7 B 23 F 5/16. Way of production of evolvent asterisks / Petrik A.A, Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Voyna A.A.; Kuban state technological university. – No. 2003125198; dec. 14.08.03; publ. 27.12.04, Bulletin No. 36. – 4 p.: silt.

5. Berezhnoy S.B., Voyna A.A., Skoryunov A.A. Geometrical and power modeling of gearing of a vtulochno-roller chain with an evolvent asterisk with internal teeths. Certificate on the state. registration of the computer program No. 2014614644; Kuban state technological university. — No. 2014612077; dec. 12.03.14; publ. 05.05.14.

6. Berezhnoy S.B. Roller chain transfers of obshchemashino-construction application. – M. : Publishing house of MGTU of N.E. Bauman, 2004. – 242 p.

7. Berezhnoy S.B. Synthesis and analysis of roller chain transfers : Dis. ... Drs. tech. sciences. – Krasnodar, 2004. – 431 p.

8. Glushchenko I.P., Petrik A.A. Chain transfers. – Kiev : Tekhnika, 1973. – 104 p.

9. Friction, wear and greasing: Reference book. In 2 books / Under the editorship of I.V. Kragelsky, V.V. Alisin. – M. : Mechanical engineering. – 1978. – Book 1. – 1978. – 400 p.; Book 2. – 1979. – 358 p.

10. Glushchenko I.P., Petrik A.A., Metilkov S.A. About the cross fluctuations of a driving roller chain caused by a granenost of asterisks // Mechanical transfers: collection of scientific works. Vyp. 73 / Krasnodar. politech. in-t. – Krasnodar, 1975. – P. 3–10.

11. Metilkov S. A., Berezhnoy S.B., Bachalov I.A. Calculation of operability of chain transfers // Messenger of mechanical engineering. – 2010. – No. 12. – P. 19–23.

12. Berezhnoy S.B., Skoryunov A.A. Power research of chain transfer with internal gearing for the oil and gas equipment // the Electronic scientific magazine «Oil and Gas

Business». – 2013. – No. 6. – P. 310–330. – URL : http://www.ogbus.ru/authors/BerezhnoySB/BerezhnoySB_1.pdf

13. Berezhnoy S.B. Forecasting of wear of a driving roller chain in the special chain transfers working in cars and the equipment of an oil and gas complex / S.B. Berezhnoy, S.A. Metilkov, A.A. Skoryunov // the Polythematic network electronic scientific magazine of the Kuban state agricultural university (The scientific magazine of KUBGAU) [An electronic resource]. – Krasnodar : KubSAU, 2014. – No. 03 (097). – IDA [article ID]: 0971401080. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/80.pdf>, 1,125 cond. print. p.

14. Gotovtsev A.A., I.P's Kitten. Design of chain transfers: Reference book. – M. : Mechanical engineering, 1982. – 336 p.

15. GOST 13568-97. Chains driving roller and vtulochny. General specifications. – M. : Publishing house of standards, 2000. – 22 p.

16. Stalemate. 123512 Russian Federation, MPK G01B 7/14. System for measurement of parameters Chain / Puntus A.V., Mevsha N.V.; Fed. the state. bud. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (FGBOU VPO KUBGTU). – No. 2012112493/28; dec. 30.03.12; publ. 27.12.12, Bulletin No. 36. – 2 p.: silt.

17. Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Skoryunov A.A. Design of gear and chain transfer // Collection of the student's scientific works noted by awards on competitions / Kuban. the state. tech. un-t. – Krasnodar : Prod. KubSTU, 2011.

18. Stalemate. 110440 Russian Federation, MPK F 16 H 7/06. Gear and chain transfer / Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Ponyakin M.V., Skoryunov A.A.; State. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (Public Educational Institution of Higher Professional Training to KUBGTU). – No. 2011134905/11; dec. 19.08.11; publ. 20.11.11, Bulletin No. 32. — 2 p. : silt.

19. Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Skoryunov A.A. Gear and chain transfer // Mechanical engineering: interhigher education institution. Collection of scientific works / FGBOU VPO Kuban. the state. tech. un-t.; under a general edition of the prof. S.B. Berezhnoy. — Krasnodar : Publishing house – the South. Vyp. 4. – 2011. – P. 41–43.

20. Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Voyna A.A., Skoryunov A.A. Geometrichesky calculation of gear and chain transfer // Mechanical engineering: interhigher education institution. Collection of scientific works / FGBOU VPO Kuban. the state. tech. un-t.; under a general edition of the prof. S.B. Berezhnoy. – Krasnodar : Publishing house – the South. Vyp. 4. – 2011. – P. 44–47.

21. Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Voyna A.A., Skoryunov A.A. Gear and chain transfers with a gear chain // Mechanical engineering: interhigher education institution. Collection of scientific works / FGBOU VPO Kuban. the state. tech. un-t.; under a general edition of the prof. S.B. Berezhnoy. – Krasnodar : Publishing house – the South. Vyp. 4. – 2011. – P. 48–50.

22. Stalemate. 120477 Russian Federation, MPK F 16 H 7/06. Gear and chain transfer / Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Voyna A.A., Skoryunov A.A., Kurapov G.V.; State. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (Public Educational Institution of Higher Professional Training to KUBGTU). – No. 2012124592/11; dec. 14.06.12; publ. 20.09.12, Bulletin No. 26. – 2 p.: silt.

23. Stalemate. 2469229 Russian Federation, MPK F 16 H 37/02, F 16 H 7/06. Zubcha-to-tsepnaya Transfer / Berezhnoy S.B., Ostapenko O.I., Ponyakin M.V., Skoryunov A.A.; State. ed. inst. the highest prof. ed. «The Kuban state. technological university» (Public Educational Institution of Higher Professional Training to KUBGTU). – No. 2011120967/11; dec. 24.05.11; publ. 10.12.12, Bulletin No. 34. – 4 p.: silt.

24. Berezhnoy S.B. Gear and chain drive / S.B. Berezhnoy, S.A. Metilkov, A.V. Puntus, A.A. Voyna, A.A. Skoryunov // Polythematic network electronic scientific magazine of the Kuban state agricultural university (Scientific magazine of KUBGAU) [An electronic resource]. – Krasnodar : KubSAU, 2014. – No. 03 (097). – IDA [article ID]: 0971401083. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/83.pdf>, 0,750 cond. print. p.

УДК 621.855

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕРИИ VM

TECHNOLOGICAL CAPABILITIES OF MULTI-PURPOSE MACHINE COMPLEXES OF THE VM SERIES

Бережной Сергей Борисович

член-корреспондент Инженерной академии РФ,
доктор технических наук, профессор,
декан факультета машиностроения и автосервиса,
заведующий кафедрой технической механики и
гидравлики,
Кубанский государственный
технологический университет
set@id-yug.com

Чумак Павел Васильевич

аспирант кафедры технической механики и
гидравлики,
Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. В статье описывается модернизация многоцелевого станочного комплекса и пути повышения точности при изготовлении сложных и крупногабаритных деталей.

Ключевые слова: станок, цепная передача, звездочка, привод, система управления, инструментальная оснастка, магазин инструментов.

Berezhnoy Sergey Borisovich

Corresponding Member of
Engineering academy Russian Federation,
Doctor of Engineering, Professor,
Dean of faculty of mechanical engineering
and car service, Head of the department of
technical mechanics and hydraulics,
Kuban State University of Technology
set@id-yug.com

Chumak Pavel Vasilyevich

graduate student of chair of
technical mechanics and
hydraulics,
Kuban State University of Technology

Annotation. In article modernization of a multi-purpose machine complex and way of increase of accuracy at production of difficult and large-size details is described.

Keywords: machine, chain transfer, asterisk, drive, control system, tool equipment, shop of tools.

Основой экономического роста Российской Федерации является развитие высокотехнологичных наукоемких отраслей обрабатывающей промышленности на базе принципиально нового технологического уклада.

По оценке экспертов станкостроение, приборостроение и производство высокотехнологичного оборудования оказались в зоне «некомпенсируемого технологического отставания». Спад производства в высокотехнологичных отраслях оказался намного больше среднего по промышленности. К сожалению, на мировых рынках сегодня высокотехнологичная продукция России занимает 0,3 процента от общего объема, это более чем на два порядка меньше чем в США, на порядок меньше чем в Мексика, втрое меньше чем Филиппины.

Для реализации технического прорыва необходимо обеспечить полное техническое перевооружение, создание и развитие импортозамещающих средств машиностроительного производства, которые относятся к технологиям двойного назначения и наиболее востребованы стратегическими организациями станкостроительного, машиностроительного и оборонно-промышленного комплексов (авиастроительного, ракетно-космического, судостроительного и энергомашиностроительного).

Эволюцию развития станочного парка России можно выразить в виде шести технологических укладов (ТУ) в механической обработке изделий (табл. 1).

Технологический уклад — комплекс станков, приспособлений, инструментов, измерительных систем, управление комплексом при изготовлении изделия.

Первый ТУ имел базу станков, агрегатов с ручным управлением и универсальное назначение.

Таблица 1 – Эволюция технологических укладов в механической обработке изделий

№ ТУ	Технологическая генерация	Период	Станок	Приспособление	Управление
I	Технологический уклад на базе универсальных станков	до 60-х годов XX века	Простые	Простейшие	Человек
II	Технологический уклад на базе универсальных и специальных станков, в т.ч. с ЧПУ	60–80 годы XX века	Сложные	Простые и сложные механические	Человек + Кинематика
III	Технологический уклад на базе станков с ЧПУ и обрабатывающих центров	80–90 годы XX века	Упрощённые, повышенной точности	Специальные механические	Человек + выч. техника
IV	Технологический уклад на базе обрабатывающих центров	с начала 20 г. XXI века	Простые, высокой точности	Специальные и оснащённые ЧПУ	Информационная система
V	Технологический уклад на базе технологических комплексов и обрабатывающих центров	20–40 годы XXI века	Простые, высокой точности и особой надёжности	Специальные модули-станки оснащённые ЧПУ	Интегрированная информационная система
VI	Постиндустриальный технологический уклад на базе системы искусственного интеллекта, интегрированные высокоскоростные транспортные системы.	начиная с 30 г. XXI века	Простые, высокой точности и особой надёжности	Модульный характер построения станочных комплексов	Безлюдные технологии

Второй ТУ базируется на универсальных полуавтоматах и автоматах большой производительности, но с малой мобильностью, специализированных автоматах для строго определённой продукции, лишённых мобильности и на агрегатных станках созданных путём компоновки унифицированных механизмов, обладающих повышенной универсальностью за счёт быстрой переналадки.

Третий ТУ базируется на автоматических линиях из агрегатных станков и машин, или на универсальном оборудовании обладающим высокой производительностью и возможностью переналадки, или на базе специального оборудования узкого профиля для выпуска массовой однотипной продукции.

Четвёртый ТУ в основе которого находятся станки, машины с числовым программным управлением (ЧПУ), обрабатывающие центры позволяющие автоматизировать производственные процессы с возможностью быстрой перенастройки.

Пятый ТУ — участки и линии гибких автоматизированных производств, технологические комплексы и обрабатывающие центры, обладающие комплексной автоматизацией всех производственных процессов, единой системой управления и гибкой переналадкой на выпуск новых изделий.

Шестой ТУ — безлюдные технологии, использование всего оборудования всех ТУ, и системы управления ЭВМ без применения и ручного и умственного труда при изготовлении изделия.

Станкостроение России в данный момент находится на четвертом ТУ.

Для реализации перехода станкостроения России к новому пятому ТУ необходимо осуществить прорыв от технологического уклада на базе обрабатывающих центров к технологическому укладу на базе технологических комплексов и обрабатывающих центров и в дальнейшем применение безлюдных технологий.

Прорыв к новым технологическим укладам — единственный выход из сложившейся ситуации в станкостроении и в промышленности России в целом.

При переходе к новым ТУ необходимо обеспечить обработку крупногабаритных изделий, с высокой точностью. Создание новых многоцелевых обрабатывающих центров. При этом обеспечить: безопасную работу, применение систем управления станком с высоким уровнем интеллекта, применение новых технологий, максимальное применение современных элементов как в механических системах, так и в системах контроля и управления, автоматический контроль состояния и смены инструмента, размеров обрабатываемой детали, систему очистки СОЖ и удаления стружки и аэрозолей и т.п.

Повышение точности обработки изделий на многоцелевых обрабатывающих комплексах можно по нескольким направлениям:

- *изменение кинематики станочного комплекса в целом;*
- *повышение качества инструментальной оснастки.*

Кинематика станочного комплекса играет важную роль при обработке и изготовлении крупногабаритных деталей. Так как при работе с большими массами возникают большие маховые (инерционные) моменты, которые могут привести к поломке и выходе из строя самого оборудования.

Высокоточная обработка поверхности детали напрямую зависит от инструментальной оснастки, качества и количества режущего инструмента (РИ), так как в процессе обработки РИ изнашивается и его необходимо менять. Для этого магазин инструментов должен иметь достаточное количество мест под инструмент.

При обработке различных форм деталей массой до 100 тонн количество операций выходят за пределы вместимости магазина, поэтому приходится выполнять догрузку и выгрузку РИ, что увеличивает время всего производства, так как приходится останавливать комплекс.

Остановимся на второй возможности улучшения качества изготовления продукции, через разработку новой инструментальной оснастки.

Многоцелевой станочный комплекс предназначен для токарной и сверлильно-фрезерной обработки различных изделий и соответствует четвертому технологическому укладу.

Многоцелевой станочный комплекс (рис. 1) состоит из ряда сложных устройств, агрегатов и сборочных единиц. Особенно сложными и дорогостоящими являются устройства ЧПУ (4), ползун (6), высокоточные измерительные системы для контроля круговых и линейных перемещений (датчики обратной связи) и электронная преобразовательная система переменного тока для управления приводом главного движения (1), сверлильно-фрезерный привод ползуна (5) и приводы перемещений поперечины (9), портал (7). Станок оснащен вертикальным суппортом (8), инструментальным магазином (3) для автоматической смены инструмента и инструментальных головок, автоматизированным механизмом точной установки поперечины (2) и следящими приводами.

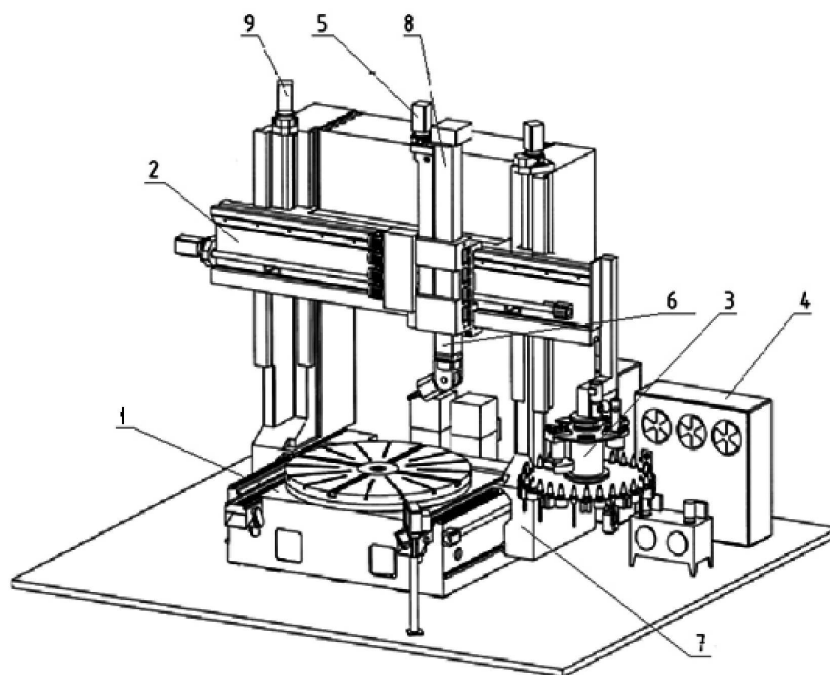


Рисунок 1 — Многоцелевой станочный комплекс VM 32:

- 1 — привод главного движения; 2 — поперечина; 3 — инструментальный магазин; 4 — устройство ЧПУ;
5 — сверлильно-фрезерный привод; 6 — ползун; 7 — портал; 8 — вертикальный суппорт;
9 — привод перемещения поперечины

Для расширения диапазона обрабатываемых деталей и повышение производительности многоцелевого станочного комплекса необходимо рассмотреть возможность его модернизации с целью увеличения функциональных возможностей магазина инструментов.

Но в станочном комплексе не возможно: расширение численного количества инструментов, слишком длительная операция по смене инструмента.

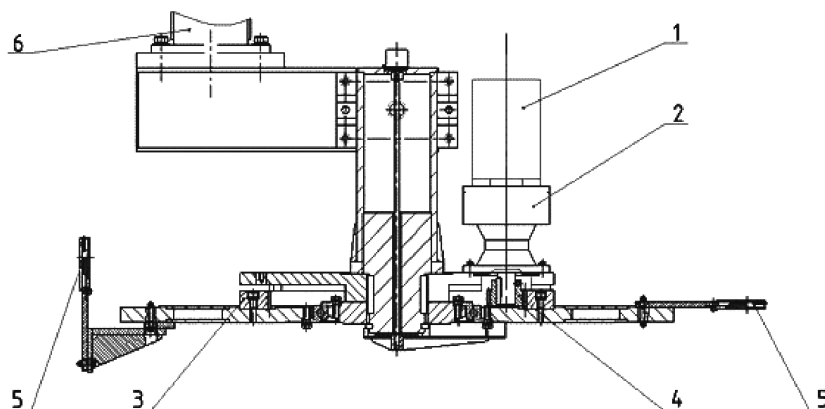


Рисунок 2 – Магазин инструментов на 28 посадочных гнезд под различный инструмент:

1 — электродвигатель 1FT6 082 1AF713; 2 — редуктор; 3 — зубчатое колесо с внутренним зацеплением; 4 — зубчатое колесо внешним зацеплением; 5 — гнездо инструмента; 6 — кронштейн

Привод поворота барабана магазина инструментов состоит из электродвигателя фирмы «Siemens» трехфазного тока (1) с тормозом, планетарного редуктора и червячной передачи (2) и обеспечивает скорость поворота барабана 5 об/мин, время разгона около 500 мсек, зубчатое колесо с внутренним зацеплением (3), колесо зубчатое с внешним зацеплением (4), посадочное гнездо инструмента (5), кронштейн (6).

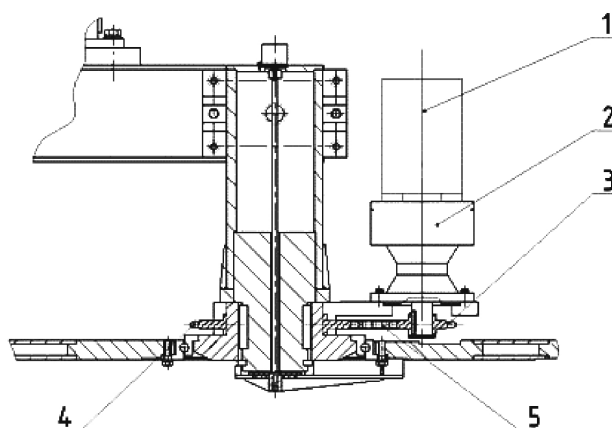


Рисунок 3 – Привод магазина инструментов:

1 — электродвигатель 1FT6 082 1AF713; 2 — редуктор; 3 — ведущая звездочка; 4 — ведомая звездочка; 5 — роликовая цепь

Решение поставленной задачи возможно с применением цепной зубчатой передачи.

Применение цепной зубчатой передачи [1, 3] позволит расширить диапазон используемого инструмента и повысить производительность комплекса.

Исходными данными для расчета цепной передачи являются следующие параметры:

- вращающий момент ведущей звездочки на валу привода T ;
- частота вращения ведущей звездочки n ;
- передаточное число цепной передачи u .

Важнейшим параметром цепной передачи является предварительное значение шага цепи t' , которое рассчитывается по допускаемому давлению в шарнире цепи по зависимости

$$t' = 2,8 \cdot \sqrt[3]{\frac{T \cdot K_{\text{Э}}}{Z_1 \cdot [\rho]}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{Э}}$ — коэффициент эксплуатации,

$$K_{\text{Э}} = K_{\text{Д}} \cdot K_{\text{РЕГ}} \cdot K_{\theta} \cdot K_{\text{С}} \cdot K_{\text{Р}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{Д}}$ — коэффициент динамической нагрузки; $K_{\text{РЕГ}}$ — коэффициент регулировки натяжения цепи; K_{θ} — коэффициент положения передачи; $K_{\text{С}}$ — коэффициент смазывания цепи; $K_{\text{Р}}$ — коэффициент режима работы.

Определим Z_1 — предварительное число зубьев ведущей звездочки

$$Z_1 = 29 - 2 \cdot u. \quad (3)$$

Полученное предварительное значение Z_1 округляют до целого нечетного значения, что в сочетании с нечетным числом зубьев ведомой звездочки Z_2 и четным числом звеньев цепи L_1 обеспечит более равномерное изнашивание зубьев. Тогда:

$$Z_2 = Z_1 \cdot u. \quad (4)$$

Уточним передаточное число цепной передачи

$$u_{\text{ф}} = Z_2 / Z_1. \quad (5)$$

Допускаемое отклонение от расчетного значения u не более $\pm 4\%$

$$\Delta u = \frac{u_{\text{ф}} - u}{u} \cdot 100\%. \quad (6)$$

Параметр $[\rho]$ в формуле (1) — допускаемое давление в шарнире цепи, он определяется в зависимости от скорости цепи V .

Рассчитаем по формуле (1) шаг цепи.

Полученное значение t округляем по таблице ГОСТ 13568-75 до ближайшего стандартного значения.

Определим фактическую скорость цепи, после рассчитаем действительное давление в шарнире цепи:

$$V = \frac{Z_1 \cdot t \cdot n}{60 \cdot 1000}, \quad (7)$$

$$\rho = 2,8^3 \cdot \frac{T \cdot K_{\text{Э}}}{Z_1 \cdot t^3}. \quad (8)$$

Обязательно должно выполняться условие прочности цепи:

$$\rho \leq [\rho]. \quad (9)$$

По условию долговечности цепи выбираем межосевое расстояние:

$$a' = 40 \cdot t. \quad (10)$$

Определяем число звеньев в цепном контуре и длину цепи:

$$L_t = 2 \cdot \frac{a'}{t} + \frac{z_2 + z_1}{2} + \frac{(z_2 - z_1 / 2\pi)^2}{a' / t}, \quad (11)$$

$$L = L_t \cdot t. \quad (12)$$

Проверкой для цепи является сравнение расчетного коэффициента запаса прочности s с его допускаемым значением $[s]$:

$$s \geq [s], \quad (13)$$

$$s = \frac{F_p}{F_t \cdot K_D + F_0 + F_v}, \quad (14)$$

где F_p — разрушающая нагрузка цепи, которая зависит от шага; F_v — натяжение цепи от центробежных сил

$$F_v = m \cdot v^2; \quad (15)$$

$$F_t = \frac{2 \cdot \pi \cdot T}{z_1 \cdot t}; \quad (16)$$

$$F_0 = k_f \cdot m \cdot a \cdot g. \quad (17)$$

Было произведено математическое сравнение зависимости времени от операций обработки двух магазинов инструментов на 28 и 42 посадочных мест при изготовлении одного изделия (рис. 4). На графике видна динамика уменьшения времени с использованием магазина инструментов на 42 места.

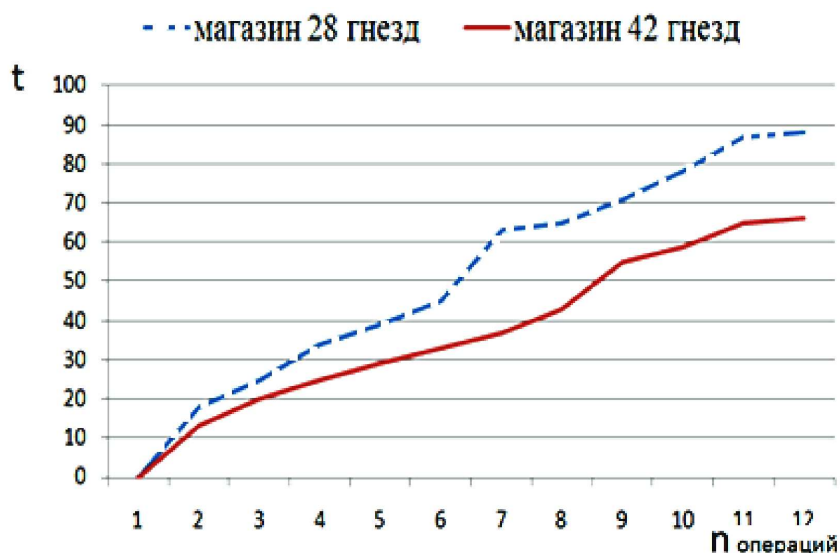


Рисунок 4 – График зависимости времени от операций обработки

Предварительные исследования и анализ рынка показали востребованность нового модернизированного многоцелевого станочного комплекса VM32 предприятиями военно-промышленного комплекса, машиностроения, авиастроения и железнодорожной отрасли.

Замена прямозубой цилиндрической передачи на передачу зубчатую цепную позволит увеличить количество используемого инструмента, соответственно утратится необходимость дозагрузки и выгрузки необходимого инструмента, сокращается время смены, расширяется диапазон изготовления различных изделий-деталей без его замены, уменьшается машинное время всего цикла работы, так как операция замены занимает значительное время и требует остановки всего многофункционального комплекса. Магазин инструментов можно будет устанавливать вне станка, что приведет к увеличению количества посадочных гнезд под инструмент. Срок окупаемости модернизации ориентировочно один год (табл. 1).

В связи с вышеизложенным разработка нового магазина инструментов многоцелевого станочного комплекса VM33 является актуальной.

Таблица 1 – Расчеты окупаемости магазина инструментов

	1-й год	2-й год	3-й год
ДОХОДЫ			
Валовый доход от продаж	300 000 р.	350 000 р.	470 000 р.
Итого	300 000,00 р.	350 000,00 р.	470 000,00 р.
РАСХОДЫ			
Стоимость товара	350 000 р.	350 000 р.	350 000 р.
Сырье и комплектующие	30 000 р.	30 000 р.	30 000 р.
Заработная плата	170 000 р.	170 000 р.	170 000 р.
Налог на фонд заработной платы	71 400 р.	71 400 р.	71 400 р.
Итого	271 400,00 р.	271 400,00 р.	271 400,00 р.
Командировочные расходы	7 000 р.	7 000 р.	7 000 р.
Транспортные расходы	5 000 р.	5 000 р.	5 000 р.
Бухгалтерские и юридические услуги	6 000 р.	6 000 р.	6 000 р.
Итого	18 000,00 р.	18 000,00 р.	18 000,00 р.
ИТОГО ПО ТЕКУЩИМ РАСХОДАМ	289 400,00 р.	289 400,00 р.	289 400,00 р.
Операционная прибыль	10 600,00 р.	60 600,00 р.	180 600,00 р.
Прибыль до уплаты налогов	10 600,00 р.	60 600,00 р.	180 600,00 р.
За вычетом налога УСН 6 %	18 000 р.	21 000 р.	28 200 р.
ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ	-7 400,00 р.	39 600,00 р.	152 400,00 р.

Литература:

1. Руководство по эксплуатации станочного многофункционального комплекса VM 32. – ООО «СП Седин-Шисс», 2008.
2. Бережной С.Б. Роликовые цепные передачи общемашиностроительного применения. – Краснодар : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 244 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 3. – М. : Издательство «Машиностроение», 2001.

References:

1. Operation manual on the machine multipurpose VM 32 complex. – JSC JV «Sedin-Shiss», 2008.
2. Berezhnoy S.B. Roller chain transfers of all-machine-building application. – Krasnodar : MGTU publishing house of N.E. Bauman, 2004. – 244 p.
3. Anuryev V.I. Reference book of the designer-mechanician. V. 3. – M. : Mashinostroyeniye publishing house, 2001.

УДК 621.855

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗУБЧАТЫХ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

FEATURES OF CALCULATION AND DESIGN OF TOOTH CHAIN GEARINGS

Бережной Сергей Борисович

член-корреспондент Инженерной академии РФ,
доктор технических наук, профессор,
декан факультета машиностроения и автосервиса,
заведующий кафедрой технической механики и
гидравлики,
Кубанский государственный
технологический университет
set@id-yug.com

Война Андрей Александрович

кандидат технических наук,
доцент кафедры технической механики
и гидравлики,
Кубанский государственный
технологический университет
a.voina@rambler.ru

Курапов Георгий Владимирович

аспирант кафедры технической механики
и гидравлики,
Кубанский государственный
технологический университет
kurapov_georgii@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования работоспособности зубчатых цепных передач. Разработана методика проектирования и изготовления эвольвентной звездочки для зубчатой цепи стандартным режущим инструментом. Спроектирован и изготовлен экспериментальный стенд для исследования цепных передач, приведены результаты испытаний зубчатых цепных передач с различными профилями зубьев звездочек. Определены преимущества и недостатки звездочек с прямолинейным и эвольвентным профилями.

Ключевые слова: зубчатая цепь, эвольвентная звездочка, прямолинейная звездочка, профилирование, проектирование, долговечность, тяговая способность, испытания.

Berezhnoy Sergey Borisovich

Corresponding Member of
Engineering academy Russian Federation,
Doctor of Engineering, Professor,
Dean of faculty of mechanical engineering
and car service, Head of the department of
technical mechanics and hydraulics,
Kuban State University of Technology
set@id-yug.com

Voyna Andrey Aleksandrovich

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of technical
mechanics and hydraulics
Kuban State University of Technology
a.voina@rambler.ru

Kurapov Georgy Vladimirovich

graduate student of chair of
technical mechanics and hydraulics,
Kuban State University of Technology
kurapov_georgii@mail.ru

Annotation. Results of research of operability of tooth chain gearings are given. The technique of design and production of an evolvent asterisk is developed for a gear chain by the standard cutting tool. The experimental stand for research of chain transfers is designed and made, results of tests of tooth chain gearings with various profiles of teeth of asterisks are given. Advantages and shortcomings of asterisks with rectilinear and evolvent profiles are defined.

Keywords: gear chain, evolvent asterisk, rectilinear asterisk, profiling, design, durability, traction ability, tests.

Приоритетными направлениями развития машиностроения являются совершенствование и внедрение новых машин, механизмов и передач, а также разработка методов их синтеза и анализа. Среди многообразия применяемых механических передач особое место занимают цепные передачи с зубчатой цепью.

Они применяются в станкостроении, нефтегазовом комплексе, сельхозмашиностроении, подъемно-транспортных устройствах, полиграфическом оборудовании, на транспорте и других машинах. В основном в цепных передачах с зубчатой цепью применяются звездочки с прямолинейным профилем зуба [1, 2]. Расчет геометрических параметров прямозубой звездочки выполняется по ГОСТ [3].

Формы зубьев звездочек во многом определяют работоспособность и долговечность передач. При изготовлении и формообразовании зубьев звездочек используют методы копирования или деления, которые отличаются низкой производительностью и точностью.

Улучшение качества материалов и внедрения новых технологий позволило расширить область применения зубчатых цепей в различных отраслях машиностроения, особенно там, где основными требованиями к цепным передачам являются высокая точность позиционирования, скорость передачи, компактность и малый шум. Такие передачи нашли применение в гоночных болидах и внедорожниках, металлорежущих станках и дробилках. Неточность изготовления звездочек, при их высоких частотах вращения, может существенно увеличить неравномерность работы цепной передачи, ударные нагрузки и шум. Поэтому в зарубежных аналогах предпочтение отдают звездочкам с криволинейным профилем зубьев. Изготовление таких звездочек в условиях организаций, эксплуатирующих цепные передачи, малых предприятий, ремонтных мастерских, имеющих ограниченное количество зуборезного оборудования и инструмента, является затруднительным.

Таким образом, назрела необходимость создания такого профиля зуба звездочки, который можно было бы изготовить в условиях индивидуального производства и ремонтной базы, обеспечивая при этом достаточно высокий уровень точности и производительности. Этим требованиям отвечает эвольвентный профиль зуба, который изготавливается методом обкатки.

Порядок расчета зубчатых цепных передач приведен в источниках [1, 2]. Но в литературе отсутствуют динамические расчеты, недостаточно материала по расчету на долговечность зубчатой цепной передачи.

Звездочки с эвольвентным профилем зубьев в цепных передачах, получают все большее применение, обеспечивая повышенную плавность работы при высоких скоростях ($V > 5$ м/с) [1] и меньший шум в сравнении с прямолинейным профилем зубьев, уровень шума ниже до 20 % [4].

Преимуществами эвольвентных звездочек нарезаемых методом обкатки являются более высокая точность и производительность, по сравнению со звездочками с прямолинейным профилем зубьев.

Применение стандартного режущего инструмента типа червячной фрезы дает несколько преимуществ. Возможность нарезания эвольвентных звездочек данного шага с любым числом зубьев одним режущим инструментом. Использование стандартного оборудования, режущего и мерительного инструмента, применяемого при изготовлении эвольвентных зубчатых колес, которые имеются на большинстве предприятий, обслуживающих технику.

Способ нарезания эвольвентных звездочек для зубчатых цепей стандартным режущим инструментом, без каких либо изменений его геометрии, основан на использовании метода двух коррекций (радиальной и тангенциальной) [5].

Под тангенциальной коррекцией для зубчатых колес понимается такой вид коррекции, при которой «профиль зуба сдвигается параллельно самому себе по начальной окружности». При изготовлении звездочек с эвольвентным профилем зубьев тангенциальная коррекция используется для расширения впадин.

Ниже приводятся расчетные зависимости для определения величины тангенциальной коррекции, и предлагается метод ее реализации при изготовлении эвольвентных звездочек, который защищен патентом России [5].

Процесс формообразования эвольвентного зуба предлагается производить в последовательности, показанной на рисунке 1.

Сначала режущий инструмент врезается в заготовку на глубину, равную высоте зуба звездочки (рис. 1, а, б). На этом этапе с помощью радиальной коррекции инструмента величиной xm (рис. 2) обеспечивается необходимый диаметр окружности впадин звездочки D_i , при котором центры шарниров, лежащие во впадинах, будут располагаться на делительной окружности звездочки диаметром d_d .

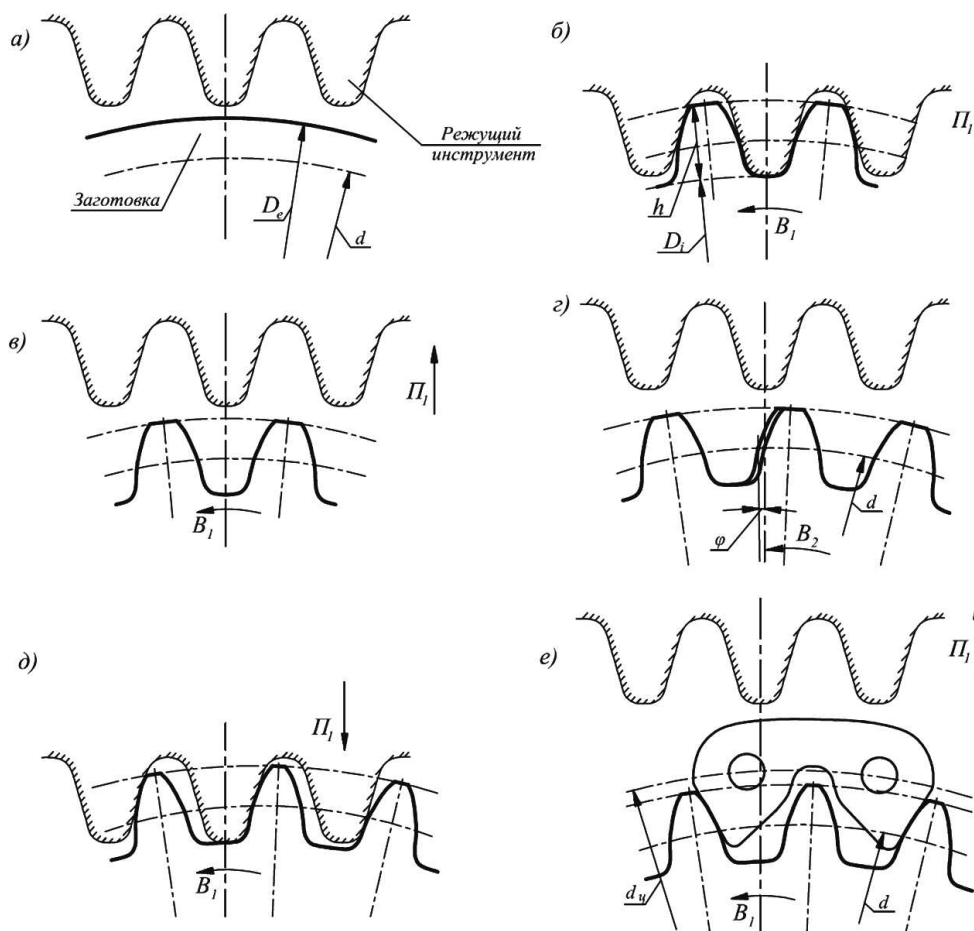


Рисунок 1 – Этапы нарезания зубьев эвольвентной звездочки стандартным режущим инструментом:

B_1, B_2 — вращательное движение заготовки; P_1 — поступательное движение режущего инструмента

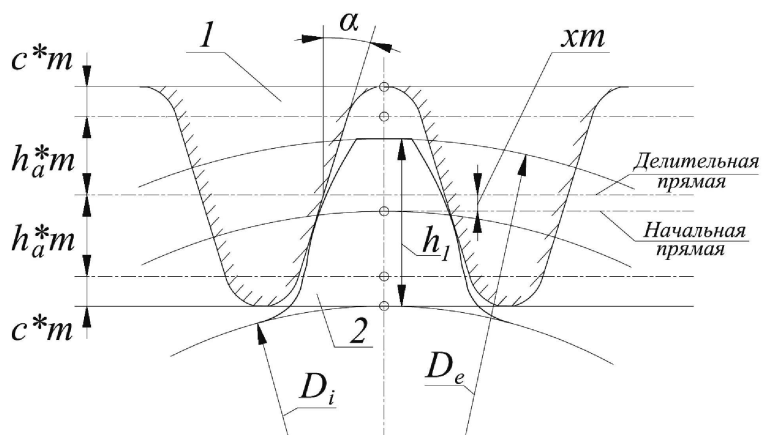


Рисунок 2 – Схема для определения коэффициента радиального смещения x инструмента:

1 — исходный производящий контур (ИПК) режущего инструмента; 2 — заготовка

Затем инструмент отводится (рис. 1, в), и заготовка поворачивается на угол φ (тангенциальная коррекция) (рис. 1, г; 3), после чего процесс нарезания повторяется с удалением материала только с одной стороны зубьев (рис. 1, д, е), обеспечивая необходимую ширину впадины звездочки.

Однако полученная ширина впадин звездочки не достаточна для размещения в них пластин зубчатой цепи. Затем инструмент 1 возвращается в исходное положение, а заготовка 2 поворачивается на угол φ (тангенциальная коррекция) равный фактиче-

скому утонению толщины зуба (рис. 2), после чего операция нарезания повторяется с удалением материала только с одной стороны зубьев звездочки.

Полученная после второго прохода инструмента звездочка, фактически представляет собой эвольвентное зубчатое колесо с расширенными впадинами, которые необходимы для размещения в них пластин зубчатой цепи.

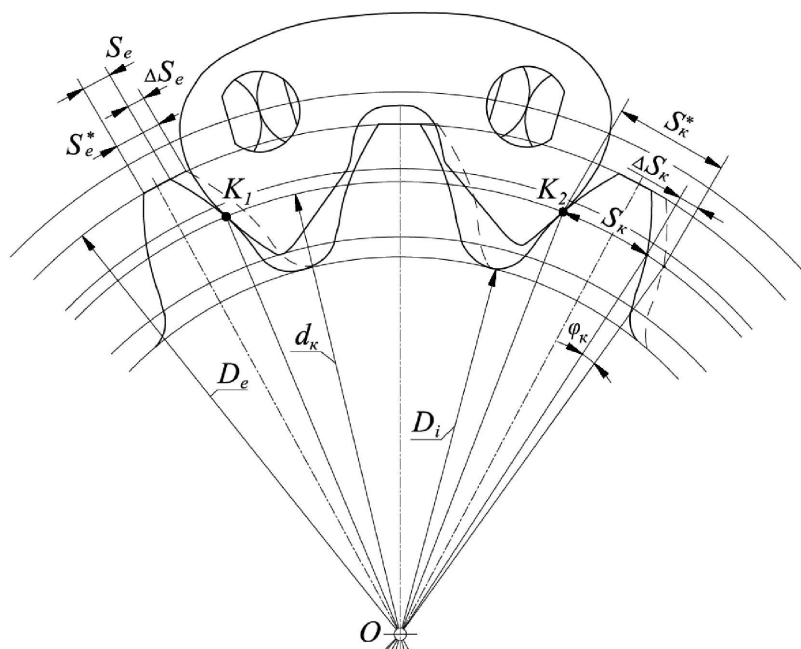


Рисунок 3 – Схема для определения коэффициента тангенциального смещения

Расчеты геометрических параметров эвольвентной звездочки и величин радиальной и тангенциальной коррекций проводятся в два этапа.

На первом этапе рассчитываются геометрические параметры эвольвентной звездочки, радиальная коррекция (смещение) инструмента x_m (рис. 2), и выполняется проверка на отсутствие подрезания ножки зуба.

Коэффициент радиального смещения:

$$x = \frac{D_i}{2 \cdot m} - \frac{z}{2} + h_a^* + c^*, \quad \text{мм} \quad (1)$$

где $h_a^* = 1,0$ — коэффициент высоты головки зуба, мм; $c^* = 0,25$ — коэффициент радиального зазора, мм.

Из теории нарезания эвольвентных зубчатых колес известно, что значение минимального коэффициента радиального смещения инструмента x_{\min} определяется зависимостью:

$$x_{\min} = \frac{17 - z}{17}, \quad \text{мм}. \quad (2)$$

Условие отсутствия подрезания имеет вид:

$$x \geq x_{\min}, \quad \text{мм}. \quad (3)$$

На втором этапе рассчитывается величина тангенциальной коррекции φ_k , проводится проверка на отсутствие заострения зубьев звездочки.

$$\varphi_k = \frac{2 \cdot \Delta S_k}{d_k}, \quad \text{рад}, \quad (4)$$

где $\Delta S_K = S_K^* - S_K$, мм — фактическое утонение зуба за счет тангенциальной коррекции по диаметру d_K ; d_K — диаметр окружности на которой располагаются точки контакта K_1, K_2 зубьев звездочки с пластиной цепи.

Тангенциальная коррекция приводит к утонению зуба на окружности выступов диаметра D_e , т.е. возникает опасность заострения зуба звездочки.

Условие отсутствия заострения имеет вид:

$$S_e \geq S_{e\min}, \text{ мм}, \quad (5)$$

где $S_e = S_e^* - \Delta S_e$ — толщина зуба на окружности выступов после тангенциальной коррекции, мм; S_e^* — толщина зуба на окружности выступов после радиальной коррекции, мм; $S_{e\min} = 0,2 \cdot m$ — минимальная толщина зуба на окружности выступов звездочки, мм.

Комплексной характеристикой, определяющей работоспособность цепной передачи, является ее тяговая способность, то есть способность пары цепь — звездочка передавать крутящий момент.

$$T = S_1 \cdot R_2 - S_2 \cdot R_2 \leq [T], \quad (6)$$

где S_1, S_2 — натяжение ведущей и ведомой ветвей передачи; R_2 — радиус расположения центров шарниров на звездочке ведомой ветвей передачи.

Максимальное значение допускаемого крутящего момента $[T]$ ограничено следующими критериями:

- пробуксовкой цепи по зубьям звездочек.
- предельно допустимым контактным напряжением $\sigma_{\text{пр}} \leq [\sigma_{\text{пр}}]_H$ призм в шарнире зубчатой цепи;
- предельно допустимым контактным напряжением $\sigma_{\text{пл}} \leq [\sigma_{\text{пл}}]_H$ пластин зубчатой цепи;
- ударной стойкостью элементов цепи $G \leq [G]$.

Проверочный расчет зубчатой цепной передачи проведен по рекомендациям [1, 2] по предельным контактным напряжениям и по предельному расположению цепи на ведомой звездочке.

Максимальный крутящий момент, ограниченный величиной $[\sigma]_H$, определяется по зависимости:

$$[T]_K = \left(\frac{[\sigma]_H}{0,418} \right)^2 \frac{L_{\text{пк}} \cdot \rho_{\text{пр}} \cdot \sin(\theta_{\min} + \rho)}{2 \cdot E_{\text{пр}} \cdot \sin \frac{2\pi}{Z_2}} \cdot R_2 - S_2 \cdot R_2, \quad (7)$$

где $[\sigma]_H$ — допускаемое контактное напряжение пластины цепи; $L_{\text{пк}}$ — длина контактной линии пары пластина – зуб; $\rho_{\text{пк}}$ — приведенный радиус кривизны в паре пластина – зуб; θ_{\min} — минимальный угол давления зуба звездочки в точке контакта с пластиной цепи; $\rho = \arctg f$ — угол трения в паре пластина – зуб; f — приведенный коэффициент трения в паре пластина – зуб; $E_{\text{пр}}$ — приведенный модуль упругости первого рода материала пластины и зуба звездочки.

Момент, ограниченный пробуксовкой цепи по зубьям звездочки:

$$[T]_{\Pi} = S_2 \cdot (B_{z_{\Pi}} \cdot R_2 - R_2), \quad (8)$$

где $B_{z_{\Pi}}$ — предельный коэффициент сцепления пары пластина – зуб в предпробуксовочном состоянии [1].

Допустимый крутящий момент определяется из условия:

$$[T] = \min \{ [T_K], [T_{\Pi}] \}. \quad (9)$$

Для экспериментальных исследований цепной передачи с зубчатой цепью и различными видами профилей зубьев звездочек в лаборатории кафедры технической механики и гидравлики Кубанского государственного технологического университета был разработан и изготовлен универсальный стенд (рис. 4), на который было получено положительное решение на патент на полезную модель. Стенд позволяет испытывать различные передачи с гибкой связью. Испытания проводились в двух режимах работы со смазкой и без, двух цепных передач с зубчатой цепью со стандартными прямолинейными и эвольвентными профилями зубьев звездочек.

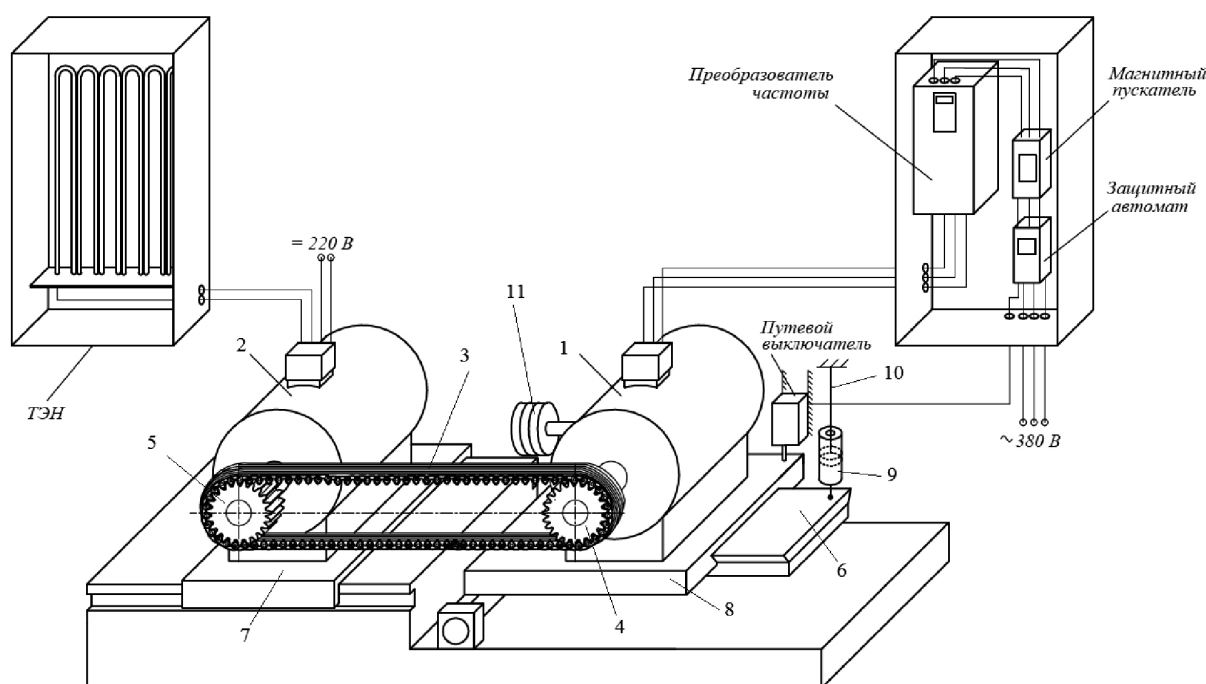


Рисунок 4 – Схема испытательного стенда

Стенд содержит электродвигатель (1), генератор (2), испытываемую цепь (3), ведущую (4) и ведомую (5) звездочки, платформу (6) с возможностью поворота, которая жестко соединена с осью, закрепленным на направляющей в подшипниковых узлах. Электродвигатель выступает в роли груза для натяжения цепи испытываемой цепной передачи.

Регулировка межосевого расстояния производится с помощью кареток (7, 8) размещающихся на винтовых парах. Для исключения резонансных колебаний электродвигателя в конструкции предусмотрен демпфер (9), корпус его соединен с качающейся платформой (6), а поршень (10) соединен со станиной стенда, и гасит резонансные колебания.

Регулирование нагрузки цепной передачи осуществляется двумя способами. Первый способ — при одинаковом натяжении ведущей и холостой ветвей цепи, за счет веса электродвигателя, при помощи противовесов устанавливается заданное натяжение цепи. Второй способ — при моделировании работающей передачи, нагрузка создается генератором.

Износ зубчатой цепи оценивался по увеличению длин отрезков. После статистической обработки результатов измерений, проводимых через определенные интервалы наработки передач (20, 30, 50 ч и т.д.), были построены графики износа зубчатой цепи при работе без смазки (рис. 5).

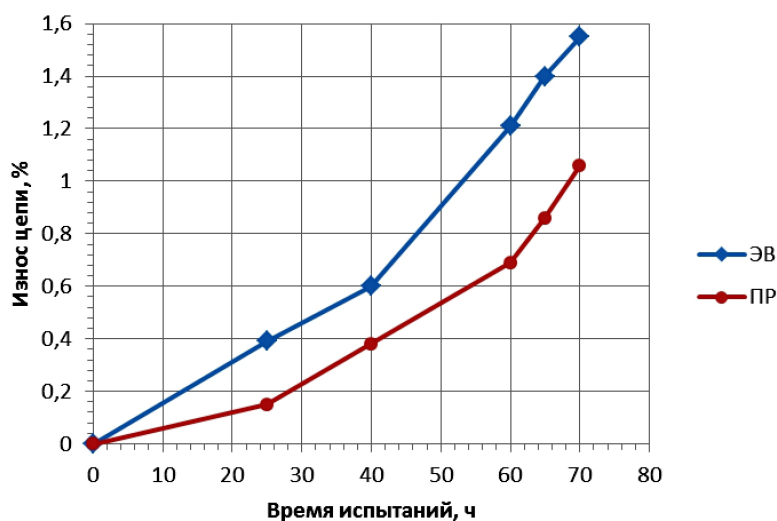


Рисунок 5 – График износа зубчатых цепей

По результатам испытаний, износ зубчатой цепи при работе с эвольвентными звездочками превышает износ цепи с прямолинейными на 47 %.

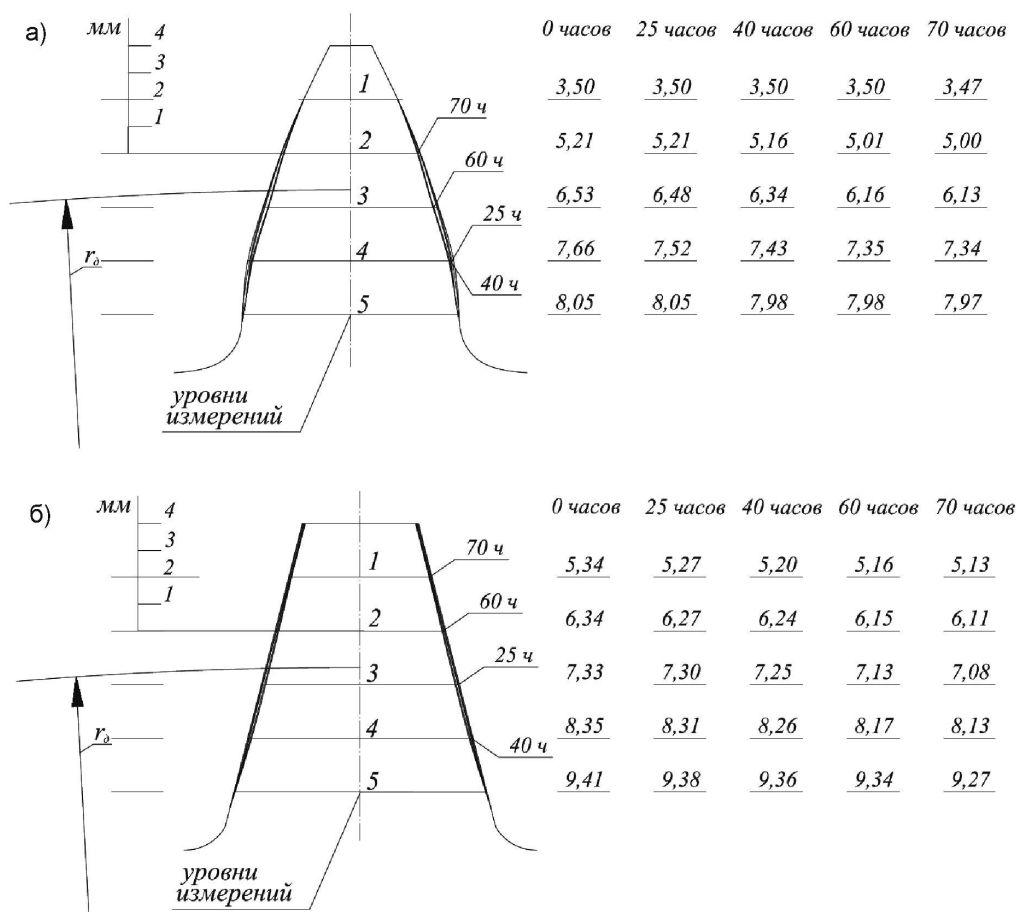


Рисунок 6 – Изменение профилей зубьев ведущих эвольвентных (а) и прямолинейных (б) звездочек в процессе эксплуатации исследуемой цепной передачи, работающей без смазки

На рисунке 6 приводится сравнение износа зубьев ведущих звездочек испытываемых цепных передач с эвольвентными (6, а) и прямолинейными (6, б) профилями, износ зубьев эвольвентных звездочек на 30 % больше чем прямолинейных звездочек.

Из полученных данных можно сделать вывод: не смотря на то, что эвольвентные звездочки по долговечности уступают прямолинейным, в некоторых случаях их применение незаменимо.

Выводы:

Предлагается методика проектирования и изготовления эвольвентных звездочек для зубчатых цепных передач (подтверждена патентом).

Применение эвольвентных звездочек в цепных передачах с зубчатой цепью позволяет повысить плавность работы цепной передачи при высоких скоростях и снизить шум при эксплуатации (по сравнению с прямолинейным профилем на величину до 20 %).

Спроектирован и изготовлен специальный испытательный стенд для передач с гибкой связью (получено положительное решение патента на полезную модель).

Проведен анализ экспериментальных исследований. Приведены результаты испытаний зубчатых цепных передач с различными профилями зубьев звездочек. Определены преимущества и недостатки звездочек с прямолинейным и эвольвентным профилями зубьев.

Литература:

1. Бережной С.Б. Роликовые цепные передачи. – М. : МГТУ им. Баумана, 2004. – 242 с.
2. Готовцев А.А. Проектирование цепных передач : Справочник / А.А. Готовцев, И.П. Котенок. – М. : Машиностроение, 1982. – 336 с.
3. ГОСТ 13576-81 Звездочки для приводных зубчатых цепей. Методы расчета и построения профиля зубьев. Предельные отклонения. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – С. 15.
4. Фот А.П. О шуме передач с зубчатыми цепями / А.П. Фот, П.Н. Учайев, Б.В. Яковлев // Известия ВУЗов: Машиностроение. – 1980. – Т. 12. – С. 46–48.
5. Способ изготовления эвольвентных звездочек для зубчатых цепей : патент 2314900 Рос. Федерация : В23F 5/22 / А.А. Петрик, С.Б. Бережной, О.И. Остапенко, А.А. Война. – № 2006113457/02 заявл. 20.04.06; опубл. 20.01.08. Бюл. № 2. – 3 с.

References:

1. Berezhnoy S.B. Roller chain transfers. – M. : MGTU of Bauman, 2004. – 242 p.
2. Gotovtsev A.A. Design of chain transfers: Reference book / A.A. Gotovtsev, I.P. Kotenok. – M. : Mechanical engineering, 1982. – 336 p.
3. GOST of 13576-81 Asterisk for driving gear chains. Methods of calculation and creation of a profile of teeths. Maximum deviations. – M. : Publishing house of standards, 1981. – P. 15.
4. Fot A.P. About noise of transfers with gear chains / A.P. Fot, P.N. Uchayev, B.V. Yakovlev // News of Higher education institutions: Mechanical engineering. – 1980. – V. 12. – P. 46–48.
5. A way of production of evolvent asterisks for gear chains: patent of 2314900 Dews. Federation: B23F 5/22 / A.A. Petrik, S.B. Berezhnoy, O.I. Ostapenko, A.A. Voyna. – No. 2006113457/02 dec. 20.04.06; publ. 20.01.08. Bulletin No. 2. – 3 p.

УДК 65.011

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

STRATEGIC AND FINANCIAL PLANNING TRANSPORT ENTERPRISES

Коновалова Т.В.

Кубанский государственный
технологический университет

Надирян С.Л.

Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(918) 465-80-19
sofi008008@yandex.ru

Мелещенко О.И.

Кубанский государственный
технологический университет

Папазьян М.В.

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы планирование финансовой деятельности, которые являются неотъемлемой частью стратегического планирования автотранспортной деятельности. Функции финансового прогноза обычно выполняет кассовый бюджет, отражающий предполагаемые поступления наличных и их использование, а также потребность в кредитах или возможное получение излишков наличных средств. Фактические поступления и платежи обычно отличаются от предусмотренных в кассовом бюджете, что может быть вызвано изменениями условий сбыта или производства, а также недостаточным контролем движения наличных средств.

Ключевые слова: автотранспортная деятельность, финансовая деятельность, бюджет, прибыль, издержки, наличные средства, кредит, дивиденды, проценты, инвестиционный капитал.

Konovalova T.V.

Kuban State University of Technology

Nadiryan S.L.

Kuban State University of Technology
Ph.: +7(918) 465-80-19
sofi008008@yandex.ru

Meleshchenko O.I.

Kuban State University of Technology

Papazyan M.V.

Kuban State University of Technology

Annotation. The article considers the issues of financial planning activities that are an integral part of strategic planning of motor activity. Functions of financial forecast usually performs cash budget reflecting anticipated cash receipts and their use, as well as the need for loans or possible receipt of cash surplus. Actual receipts and payments are usually different from those provided for in the cash budget, which may be caused by changes in the terms of sales or production, as well as the lack of monitoring cash flow.

Keywords: road transport activities, financial activities, budget, income, expenses, cash, credit, dividends, interest, investment capital.

Планирование финансовой деятельности — неотъемлемая часть стратегического планирования автотранспортной деятельности, это важная стратегическая задача любого автотранспортного предприятия, решение которой направлено на достижение оптимального финансового результата. В первую очередь необходимо планировать прибыль, издержки, наличие денег в кассе, потребность в инвестиционном капитале, т.е. в тех средствах, которые определяют платежеспособность и ликвидность предприятия.

Классификация издержек разнообразна [1, 2]. При укрупненных расчетах для целей стратегического финансового планирования можно использовать разделение затрат на: а) прямые и косвенные; б) постоянные и переменные.

Прямые затраты — это издержки, непосредственно связанные с основной деятельностью предприятия, зависящие от грузооборота (пассажиروборота). Все косвен-

ные издержки, как правило, совпадают с условно-постоянными затратами и связаны с обслуживанием основной производственной деятельности.

К основным прямым переменным затратам можно отнести:

- затраты на складское хозяйство (приобретение, транспортные издержки);
- затраты на заработную плату производственного персонала;
- затраты на функционирование производственных подразделений (энергия, обслуживание автомобилей, в том числе текущий ремонт).

К основным прямым постоянным затратам можно отнести:

- затраты на заработную плату ремонтных и вспомогательных рабочих;
- амортизация;
- прочие затраты (поставки некоторых видов материалов и прочие).

К основным косвенным постоянным затратам можно отнести:

- затраты на административно-управленческий персонал;
- затраты на содержание зданий и сооружений, информационных систем и др. (включая ремонтные платежи, налоги);
- обслуживание долгосрочной кредиторской задолженности;
- затраты на НИОКР.

Для любого автотранспортного предприятия большое значение имеют как общая сумма затрат, так и средние затраты на производство единицы продукции, которые имеют тенденцию к снижению по мере роста объема производства за счет постоянных расходов.

В долгосрочном периоде при стратегическом планировании автотранспортной деятельности по сути все затраты можно рассматривать как переменные: автотранспортное предприятие может инвестировать неограниченный капитал в основной вид деятельности. Долгосрочные издержки в этом случае становятся определяющими для его производственно-экономической тактики и для затрат краткосрочного периода: первоначально принимается решение о долгосрочной политике — объеме и номенклатуре производства, размере инвестиций, а затем краткосрочные планы рассматриваются с позиции реализации стратегии.

После реализации инвестиций постоянные затраты краткосрочного периода становятся определенными (конкретными), что повышает точность прогнозирования при реализации стратегического плана.

Планирование прибыли является «ключевым» (определяющим) при решении финансовых вопросов. Принципиальное значение при этом имеет местоположение «точки безубыточности» — точки, разделяющей зоны прибыли и убытков: «точка безубыточности» показывает минимальную величину оборотных средств, которая необходима для покрытия общих расходов автотранспортного предприятия. Для достижения прибыльности предприятия необходимо, чтобы валовый доход за вычетом переменных затрат превышал постоянные расходы. Таким образом, важным средством достижения прибыльности автотранспортного предприятия является минимизация переменных затрат.

При финансово-экономических расчетах необходимо точно трактовать понятие «прибыль». Согласно счета прибылей и убытков, наблюдается существенная разница между валовой и чистой прибылью. Валовая прибыль представляет собой текущие доходы до уплаты налогов, чистая — после их уплаты. С позиции стратегического планирования чистая прибыль делится на распределяемую (выплата дивидендов) и нераспределяемую (капитальные вложения в производство). В практике российских предприятий распределяемая прибыль составляет обычно 30–50 % чистой прибыли, но это зависит от конкретных стратегических целей предприятия.

С планированием прибыли тесно связано планирование средств в кассе. Неэффективное управление наличностью является главной причиной финансово-экономических проблем: отсутствие наличных средств быстрее приводит к банкротству, чем отсутствие прибыли. Основная задача при этом — определить минимальный

размер оборотного капитала, необходимого для превращения денег в кассе в товарные запасы, затем в дебиторскую задолженность и, наконец, вновь в наличные средства. Оборотный капитал — это превышение текущих активов над краткосрочными обязательствами. Оптимальный размер оборотного капитала дает возможность своевременно оплачивать счета за материалы и рабочую силу, производить расходы, связанные с производственной и сбытовой деятельностью и т.д.

Определив потребность в оборотных средствах, необходимо составить прогноз притока и оттока наличных средств, который необходим для планирования выплаты дивидендов, оплаты процентов и погашения кредитов. Функции такого прогноза выполняет кассовый бюджет, отражающий предполагаемые поступления наличных и их использование, а также потребность в кредитах или возможное получение излишков наличных средств. Фактические поступления и платежи обычно отличаются от предусмотренных в кассовом бюджете, что может быть вызвано изменениями условий сбыта или производства, а также недостаточным контролем движения наличных средств.

Литература:

1. Т.В. Коновалова. Финансово-экономический анализ автотранспортной деятельности : учебное пособие / Т.В. Коновалова ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Кубанский гос. технологический ун-т». – Краснодар, 2008.

2. Коновалова Т.В., Надирян С.Л. Экономическая оценка инвестиционной деятельности автотранспортного предприятия // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2013. – № 2. – С. 72–81.

References:

1. T.V. Konovalova. Financial-economic analysis of motor activity : tutorial / T.V. Konovalova ; the Federal Agency for education, the State. educational institution of the higher. professional education «Kuban state technological University». – Krasnodar, 2008.

2. Konovalova T.V., Nadiren S.L. Economic evaluation of investment activity of transport enterprises // The transport. Transport facilities. Ecology. – 2013. – No. 2. – P. 72–81.

УДК 69.003

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА
КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF MANAGEMENT PROCESSES FOR
THE PRODUCTION OF COMPETITIVE BUILDING MATERIALS
IN MODERN ECONOMY**

Клещенко Юрий Александрович

генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Строительно-монтажное управление "Краснодар"» (ООО СМУ "Краснодар").

Третьяков Рудольф Михайлович

профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга и управления предприятием, Кубанский государственный технологический университет
tretyakova.kseni@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется комплексная система управления процессами производства строительных материалов в условиях современной экономической ситуации. Автор указывает на то, что исследуемые направления должны строиться на основе современных методов экономического моделирования.

Ключевые слова: строительный комплекс, конкурентоспособность, производство.

Kleschenko Yuri A.

Director General of the limited liability company «Construction management "Krasnodar"» (LLC SMU "Krasnodar")

Tretyakov Rudolf M.

Professor, doctor of economic Sciences, Professor of the Department of marketing and management, Kuban State University of Technology
tretyakova.kseni@mail.ru

Annotation. The article describes comprehensive system of management processes for the production of building materials in the current economic situation. The author indicates that the investigated areas should be based on modern methods of economic modeling.

Keywords: construction industry, competitiveness, production.

Современное положение отрасли производства строительных материалов доказывает необходимость создания упорядоченного рынка сбыта на территории Российской Федерации. В условиях западных санкций возникает острая необходимость реструктуризации предприятий строительного комплекса нацеленная на выпуск перспективных образцов изделий, превосходящих зарубежные аналоги. И, в первую очередь, это касается формирования методов эффективной работы предприятий промышленного комплекса.

Проведенные исследования показали, что далеко не все отечественные предприятия готовы к ведению конкурентной борьбы. Выпуск конкурентоспособной продукции далеко не всем предприятиям позволяет эффективно реализовывать имеющееся преимущество. Данный фактор связан с отсутствием практики использования средств маркетинга, а именно гибкой ассортиментной и ценовой политики, отлаженной организации каналов распределения продукции, эффективных методов реализации и др.

Конъюнктурная ситуация осложнялась расширением границ рынка и вовлечением в него западных фирм, имеющих значительный опыт работы в условиях жесткой конкуренции. Прямое использование опыта на российских предприятиях было затруднено из-за отсутствия универсальных схем конкурентного поведения на рынке [2].

В настоящее время руководство крупных строительных Холдингов и предприятий реализовывают политику импортозамещения, заручаясь непосредственной поддержкой Правительства Российской Федерации.

В условиях современной экономики каждому предприятию крайне важно правильно оценить создавшуюся рыночную обстановку с тем, чтобы предложить эффек-

тивные средства конкуренции, которые, с одной стороны, отвечали бы сложившейся в России рыночной ситуации и тенденциям ее развития, с другой — особенностям конкретного производства. Основными этапами такой работы являются аналитическое понимание путей достижения конкурентных преимуществ и разработка на этой основе мероприятий по усилению конкурентной позиции.

Основная конкурентная борьба в отрасли проявляется в стремлении соперничающих предприятий улучшить свою рыночную позицию в целях подняться над конкурентами или убрать с рынка отдельного конкурента.

Главными инструментами внутриотраслевой конкуренции являются цена, качество, а также способность к реализации нововведений и мощь собственной или партнерской распределительной сети [1].

Серьезной силой конкуренции в условиях европейских экономических санкций может стать производство товаров-заменителей. Их влияние на положение строительной отрасли проявляется в том, что появляется некоторый уровень цен, при котором покупатели начинают переориентироваться на данный вид товара. Аналогичные процессы происходят и при сравнительном изменении качества взаимозаменяемых компонентов. Предприятия строительного комплекса при создании стратегических планов обязаны учитывать наличие товаров-заменителей в качестве силы конкуренции и проводить мониторинг изменения ситуации на рассматриваемом рынке.

Производители как основная сила конкуренции в строительной отрасли могут оказывать воздействие на рынок за счет повышения цен на свою продукцию. В какой мере им удастся это сделать или насколько сильна угроза повышения цен, зависит от положения того или иного производителя на рынке.

Наиболее опасная конкурентная ситуация в строительной отрасли складывается, когда конкуренция среди строительных Холдингов сильна, входные барьеры низкие, конкуренция со стороны товаров-заменителей сильная, а поставщики и потребители обладают достаточной силой, чтобы влиять на ситуацию в отрасли, добиваясь своих целей.

Успешная стратегия любого строительного Холдинга в отношении конкурентов подразумевает максимальное ограждение своего производства от негативного влияния отраслевых сил конкуренции, а также использование сложившейся в отрасли ситуации в свою пользу.

Несмотря на то, что все строительные предприятия объединяет факт принадлежности к определенной отрасли, они могут значительно отличаться друг от друга по разным параметрам, например, по объему и характеру производства, а также рынкам, на которые они работают, по совокупности предлагаемых услуг.

Отнесение конкурентов к отдельным стратегическим группам и позиций самих групп является крайне важным фактором. Самой сильной конкуренции следует ожидать со стороны предприятий, входящих в одну стратегическую группу. Чем ближе стратегические группы друг к другу, тем больше шансов соперничества между ними. Тенденции изменения отрасли могут быть благоприятными для одних стратегических групп и неблагоприятными для других, а активизация некоторых движущих сил может быть разрушительной для конкретных групп конкурирующих предприятий. Такая ситуация может вызвать попытки предприятий строительного комплекса из неблагоприятных стратегических групп переместиться в другие группы, что изменит характер конкуренции в отрасли [4].

Среди множества возможных оценок перспектив развития строительной отрасли особое внимание должно быть уделено потенциалу роста промышленного производства, а также стабильности спроса на продукцию данной отрасли и факторам, обуславливающим его колебания в краткосрочной и долгосрочной перспективе, учитывая влияние сезонности и наличия товаров-заменителей.

Таким образом, перспективы развития строительной отрасли даже в условиях жесткой конкуренции могут быть более чем привлекательны. У конкретных предприятий строительной отрасли должны существовать свои дополнительные критерии привлекательности [3].

Сложившаяся в экономике ситуация европейской экономической блокады пойдет на пользу ряду предприятий строительной отрасли в части реализации стратегии по расширению поставок продукции на внутренний рынок, а также выступит мотивирующим фактором для разработки и производства конкурентоспособных образцов материалов необходимых строительной отрасли.

Литература:

1. В.И. Беляев. Маркетинг: Основы теории и практика. – М. : КноРусГод, 2010.
2. С.А. Болотин. Организация строительного производства. Серия: Высшее профессиональное образование. – М. : Академия, 2009.
3. М. Гусева. Маркетинг в строительстве. Серия: Высшая школа. – М. : Книжный мир, 2011.
4. О.В. Михненко. Менеджмент в строительстве. Стратегический и оперативно-производственный менеджмент строительной организации. Серия: Высшая школа. – М. : Книжный мир, 2011.

References:

1. V.I. Belyaev. Marketing: Bases of the theory and practitioner. – M. : KnoRusGod, 2010.
2. S.A. Bolotin. Organization of construction production. Series: Higher education. – M. : Academy, 2009.
3. M. Guseva. Marketing in construction. Series: The higher school. – M. : Book world, 2011.
4. O.V. Mikhnenkov. Management in construction. Strategic and operativ-but-production management of the construction organization. Series: The higher school. – M. : Book world, 2011.

УДК 351,174.61 [075]

ТРАНСПОРТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ И ДОРОЖНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

TRANSPORT SAFETY ON THE MOTOR TRANSPORT AND ROAD ECONOMY

Кравченко Евгений Алексеевич

доктор технических наук, профессор,
академик РАН, действительный член РАН РФ,
профессор кафедры Организации перевозок и
дорожного движения,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(960) 498-85-83
1starr1@mail.ru

Нагорный Владимир Васильевич

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры Организации перевозок и
дорожного движения
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(918) 345-19-73
nagornyy1949@mail.ru

Аннотация. Обосновываются объекты транспортной инфраструктуры, требующие антитеррористической защищенности. Приведены анкета оценки уязвимости этих объектов, и паспорт безопасности объекта, рекомендуемый для внедрения на практике.

Ключевые слова: антитеррористическую защищенность транспортного комплекса, паспорт безопасности объекта, субъекты транспортной инфраструктуры.

Kravchenko Evgeny Alekseevich

Doctor of Engineering, professor,
academician RAE, full member RAE of
the Russian Federation,
professor of chair of the Organization of
transportations and traffic,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(960) 498-85-83
1starr1@mail.ru

Nagorniy Vladimir Vasilyevich

Candidate of Technical Sciences,
associate professor, associate professor of
the Organization of transportations
and traffic,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(918) 345-19-73
nagornyy1949@mail.ru

Annotation. The objects of transport infrastructure demanding anti-terrorist security locate. The questionnaire of an assessment of vulnerability of these objects, and the material safety data sheet of object recommended for introduction in practice are provided.

Keywords: anti-terrorist security of a transport complex, material safety data sheet of object, subjects of transport infrastructure.

Транспорт является важнейшим инструментом достижения социальных, экономических и внешнеполитических целей государства. Драматические события последних лет, происшедшие в России на транспорте, включая подрывы транспортных средств, взрывы в Московском метро, в аэропорту Домодедово, подтверждают, что транспорт остается одной из сфер, в наибольшей степени подверженных угрозам терактов. В первую очередь именно антитеррористическую защищенность транспортного комплекса направлены нормативно-правовые документы, в том числе федеральный закон о транспортной безопасности, который определяет единый федеральный закон о транспортной безопасности, который определяет единый порядок построения системы транспортной безопасности.

По данному закону уже заложена основная нормативно-правовая база. Приняты четыре федеральных закона, пять нормативных актов Правительства РФ, изданы приказы Минтранса и других ведомств. В учебных заведениях транспортного комплекса создаются и уже есть кафедры по подготовке специалистов в области транспортной безопасности, а в МГУПСе создан институт комплексной транспортной безопасности.

В соответствии с указом президента РФ от 31 мая 2010 года создана Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте.

Значительная часть транспорта относится к ведению субъектов РФ, и здесь роль антитеррористических комиссий, которые возлагают лично руководители регионов, очень высока. Минтранс намерен наладить взаимодействие с территориями таким образом, чтобы средства, заложенные в комплексную программу, были эффективно инвестированы в безопасность общественного транспорта в регионах. В настоящее время технические требования к оснащению объектов и субъектов транспорта разного рода устройствами разрабатываются Центром специальной техники ФСБ. На их основе и осуществляются разработка проектно-сметной документации и оснащение объектов и субъектов транспорта. Таким образом, комплекс мер по безопасности позволяет контролировать работу транспорта и его субъектов в целом.

Субъекты транспортной инфраструктуры (ТИ) и дорожного хозяйства должны быть обеспечены системой мер для защиты своих объектов от потенциальных, непосредственных и прямых угроз совершения актов незаконного вмешательства и отвечать всем требованиям по обеспечению транспортной безопасности (ТрБ) для различных категорий в соответствии с Приказом Минтранса России от 8 февраля 2011 г. № 42.

Основной целью обеспечения ТрБ является устойчивое и безопасное функционирование автомобильно-дорожного комплекса (АДК), связанные с защитой интересов государства и личности от актов незаконного вмешательства.

Основными задачами обеспечения ТрБ являются: правовое регулирование; выявление угроз совершения актов; оценка уязвимости объектов ТИ и транспортных средств (ТС) с учетом их категорирования; разработка и реализации требований и мер по обеспечению ТрБ; подготовка и переподготовка специалистов; осуществление контроля и надзора; информационное, материально-техническое и научно-техническое обеспечение ТрБ.

При этом должны соблюдаться основные принципы обеспечения ТрБ, включающие: законность; соблюдение интересов государства, общества и личности и их взаимной ответственности; непрерывность (постоянство); интеграция в международные системы безопасности; взаимодействие всех субъектов ТИ (органов власти, местного самоуправления и объектов ТИ).

Обеспечение ТрБ объектов ТИ и ТС должно возлагаться на субъекты ТИ.

Однако существуют объекты ТИ и ТС, которые могут только осуществлять федеральными органами исполнительной власти на основании федеральных законов и нормативно-правовыми актами Правительства РФ.

Порядок проведения оценки уязвимости объектов ТИ и ТС осуществляется в соответствии с решениями федеральных органов исполнительной власти региона специализированными организациями, получившими на это лицензию.

Оценку уязвимости объектов ТИ и ТС предлагается проводить с использованием специальной анкеты, (**Анкета прилагается**) которая позволяет написать соответствующий отчет, который должен быть утвержден компетентными органами в области обеспечения ТрБ. В отчете может находиться информация ограниченного доступа, составляющей государственную тайну, поэтому работники, участвующие в написании отчета, должны иметь соответствующие специальные допуски.

Количество категорий и критерии категорирования объектов ТИ и ТС устанавливаются федеральными органами исполнительной власти.

На основе результатов проведенной оценки уязвимости объектов ТИ и ТС должны разрабатываться планы обеспечения ТрБ этих объектов, которые должны утверждаться компетентными органами в области обеспечения ТрБ.

По одному экземпляру Паспорта представляется в территориальные подразделения УФСБ, органы внутренних дел и Антитеррористические комиссии муниципальных образований. Один экземпляр Паспорта подлежит хранению на объекте.

Паспорт составляется по состоянию на текущий период и дополняется или корректируется путем внесения изменений во все экземпляры, с указанием причин и даты их внесения. Паспорт подлежит корректировке в следующих случаях:

1. При изменении или установлении нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными правовыми актами Краснодарского края, решениями Антитеррористической комиссии, дополнительных специальных требований по обеспечению защиты населения и объектов от актов терроризма.

УТВЕРЖДАЮ Руководитель (полное наименование должности, фамилия и инициалы)	Для служебного пользования Экз. № _____
« ___ » _____ 20__ г. (место печати)	
ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА _____ (полное наименование объекта)	
СОГЛАСОВАНО:	
Подразделение Управления ФСБ РФ по области (краю) (наименование должности, фамилия и инициалы руководителя)	Подразделение Управления МВД по области (краю) (наименование должности, фамилия и инициалы руководителя)
« ___ » _____ 20__ г (место печати)	« ___ » _____ 20__ г (место печати)

Рисунок 1 — Форма титульного листа паспорта безопасности объекта от возможных террористических посягательств

2. На основании рекомендаций ФСБ России по Краснодарскому краю, МВД по Краснодарскому краю, Аппарата АТК, постоянно действующих рабочих групп АТК, АТК муниципальных образований, направленных администрации объекта в письменной форме за подписью руководителя одного из указанных органов.

3. При изменении застройки территории объекта или после завершения работ по капитальному ремонту, реконструкции или модернизации зданий, помещений и сооружений объекта.

4. При изменении профиля (вида экономической деятельности) объекта или состава арендаторов зданий, помещений и сооружений объекта на многопрофильном объекте.

5. При изменении схемы охраны объекта, его дополнительном оснащении или перевооружении современными техническими средствами контроля, защиты, видеонаблюдения и т.п.

6. При изменении собственника объекта, его наименования или организационно-правовой формы.

7. При изменении персоналий должностных лиц, включенных в Паспорт, и способов связи с ними.

Для объективной оценки и анализа состояния антитеррористической защищенности на объектах, а также с целью проведения необходимых организационных мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий актов терроризма постоянно действующим рабочими группами АТК края ведется реестр по учету паспортов.

По заполнению секретно

Экз. _____

Отпечатано экз. _____

АНКЕТА

по проведению оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры (ТИ) и транспортных средств(ТС)

в соответствии с законом от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ

«О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» (ТрБ)

(Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 7

(часть I), ст. 837; 2008, № 30 (часть II), ст. 3616; 2009, № 29, ст. 3634; 201, № 27 ст. 3415)

Наименование ТИ в сфере дорожного хозяйства	Краткая характеристика и описание	Примечание
1	2	3

1. Наименование объекта

- 1.1 Автомобильная дорога
- 1.2 Тоннель
- 1.3 Эстакада
- 1.4 Путепровод
- 1.5 Мост
- 1.6 Водопропускное сооружение
- 1.7 Объекты системы связи, навигации и управление движением ТС
- 1.8 Придорожные здания, сооружения, устройства и оборудование
- 1.9 Автовокзал
- 1.10 Транспортные средства

2. Общие сведения

- 2.1 Место расположения объекта и его категоричность
- 2.2 Территория объекта
- 2.3 Обслуживаемый транспорт
- 2.4 Техническая характеристика
- 2.5 Функционирование объекта
- 2.6 Технологическая характеристика

3. Зоны безопасности объекта

- 3.1 Границы зоны ТИ
- 3.2 Меры обеспечения Тр.Б в зоне
- 3.3 Порядок зонирования объекта
- 3.4 Граница и конфигурация зоны (план объекта на местности)
- 3.5 Ограниченность доступа
- 3.6 Контролируемость доступа
- 3.7 Критические элементы объекта ТИ и их границы

4. Размещение и оснащённость действующих контрольно-пропускных пунктов (КПП)

- 4.1 Описание мест размещения КПП в зонах безопасности объекта (показать на общем плане)
- 4.2 Оснащенность КПП
 - 4.2.1 Наличие:
 - радиосвязи
 - телефона (проводной, сотовый)
 - компьютера

- стола
 - стульев
 - видеокамер
 - прибор проверки подлинности документов
 - журнал учёта информации и принятия мер (пронумерован и опечатан)
 - и др.
- 4.3 Порядок прохода, проезда лиц, транспортных средств в зону Тр.Б, в т.ч. через КПП
- 4.4 Порядок выдачи документов, дающих основание для прохода (проезда) на объект ТИ и на критический элемент объекта
- 4.5 Индификация личности, документов

5. Наличие организационно-распорядительных документов по обеспечению Тр.Б

- 5.1 Законы и распоряжения РФ, краевых и районных образований направленные на реализацию мер по обеспечению Тр.Б
- 5.1.1 Закон РФ от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ
«О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»
- 5.1.2 Приказ Министерства Транспорта РФ № 42 от 8.02.2011 г.
Др. документы

1	2	3
---	---	---

5.2 ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА

5.3 ПРИКАЗЫ (местные)

6. Пункты управления обеспечения Тр.Б на объекте ТИ

- 6.1 Количество постов (пунктов)
- 6.2 Места размещения на объекте и в зоне безопасности объекта
- 6.3 Оснащённость инженерно-техническими системами (ИТС) обеспечения Тр.Б
- 6.4 Порядок накопления, обработки и хранения ИТС
- 6.5 Информационный режим автоматической связи с подразделениями ФСБ, МВД, МЧС
7. Порядок оповещения сил обеспечения Тр.Б на объекте
- 7.1 Порядок организации закрытой или открытой связи оповещения с учётом взаимодействия между лицами, ответственных за обеспечение Тр.Б в:
- субъекте
 - объекте
 - транспортном средстве
 - другим персоналом, чья деятельность непосредственно связана с обеспечением Тр.Б
- 7.2 Существующий порядок действий при тревогах:
- «угроза захвата»
 - «угроза взрыва»
 - захват заложников
- 7.3 Порядок информирования ФСБ, МВД, МЧС о непосредственных и прямых угрозах совершения акта незаконного вмешательства
- 7.4 Порядок организации учений и тренировок, проводимых субъектом как самостоятельно, так и с участием представителей федеральных органов исполнительной власти
- 7.5 Прочая система мер Тр.Б, используемая на объекте
- 7.6 Способы реализации (устранения) потенциальных угроз совершения актов незаконного вмешательства в деятельность объекта с учётом требований нормативно-правовых актов в области обеспечения Тр.Б

- 7.7 Существующий на объекте план реализации рекомендации для приведения системы мер Тр.Б в сфере дорожного хозяйства с учётом взаимодействия с гражданской обороной и МЧС
- 7.8 Выявление геопатогенных зон на ТИ
- 7.9 Наличие опасных участков влияющих на возникновение ДТП и их характеристики на объектах ТИ

8. Сведения о лицах ответственных за обеспечение Тр.Б

- 8.1 Количество
- 8.2 Должность
- 8.3 Образование
- 8.4 Место основной работы

9. Выполнение предписаний по объекту ТИ устранения недостатков

- ФСБ
- МВД
- МЧС

Примечание:

- 1. Ответы по графе 2 делаются приложением, если не вмещается информация в анкете
- 2. Раздел 8 по фамильное заполнение в приложении.

Подпись лица составившего анкету (занимаемая должность, ФИО, дата)

Литература:

- 1. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».
- 2. Приказ Минтранса РФ от 8 февраля 2011г. № 42 «Об утверждении требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств автомобильного транспорта и дорожного хозяйства».
- 3. Приказ Минтранса РФ от 11 февраля 2010 г. № 34 «Об утверждении порядка разработки планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств».
- 4. Аксенов В.А. Экономическое обоснование мероприятий, повышающих безопасность движения. – М. : ВНИИБД МВД СССР, 1072. – С. 33.
- 5. Аксенов В.А. Оценка эффективности мероприятий, повышающих безопасность дорожного движения / В.А. Аксенов, Д.А. Давиденко. – М. : ВНИИБД МВД СССР, 1980. – 77 с.

References:

- 1. The federal law of February 9, 2007 No. 16-FZ «About transport safety».
- 2. The order of Ministry of Transport of the Russian Federation of February 8, 2011 No. 42 «About the approval of the requirements for ensuring transport safety considering safety levels for various categories of objects of transport infrastructure and vehicles of the motor transport and road economy».
- 3. The order of Ministry of Transport of the Russian Federation of February 11, 2010 No. 34 «About the statement of an order of development of plans of ensuring transport safety of objects of transport infrastructure and vehicles».
- 4. Aksenov V.A. An economic justification of the actions increasing traffic safety. – M. : VNIIBD of the Ministry of Internal Affairs of the USSR, 1072. – P. 33.
- 5. Aksenov V.A. Otsenk of efficiency of the actions raising traffic safety / V.A. Aksenov, D.A. Davidenko. – M. : VNIIBD of the Ministry of Internal Affairs of the USSR, 1980. – 77 p.

УДК 664.16

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРО- И ПРЕБИОТИКОВ PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF APPLICATION OF PRO- AND PREBIOTICS

Тарасенко Наталья Александровна

Кандидат технических наук, старший преподаватель,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(918) 013-37-57
natagafonova@mail.ru

Tarasenko Natalya Aleksandrovna
Dr. Sc. (Tech.), Art. Ven.,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(918) 013-37-57
natagafonova@mail.ru

Аннотация. Данная статья содержит основные сведения, связанные с теоретическими и физиологическими аспектами применения про- и пребиотиков и создания функциональных пищевых продуктов. В частности, влияние данных веществ на предупреждение ряда заболеваний.

Annotation. This article contains the main data connected with theoretical and physiological aspects of application of probiotics and prebiotics and creation of functional foodstuff. In particular, influence of these substances on the prevention of a number of diseases.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, симбиоз, продукты питания.

Keywords: probiotics, prebiotics, symbiosis, food.

При обогащении и создании функциональных продуктов руководствуются следующими основными принципами, схематично представленными на рисунке 1.

Кондитерские изделия относятся к продуктам ежедневного потребления, поэтому они имеют приоритет для придания дополнительных полезных свойств.

Дополнительными ингредиентами являются, прежде всего, пробиотики — микроорганизмы, для которых клинически доказана способность поддерживать рост полезной микрофлоры кишечника. Ряд заквасочных культур, применяемых в производстве кисломолочных продуктов, обладает пробиотическими свойствами. При создании пробиотического продукта используют вместе с заквасочной культуру пробиотика, выбирая ее количество, условия ферментации и дальнейшей обработки продукта таким образом, чтобы на конец заявленного срока хранения продукта в нем содержалось пробиотических культур в количестве не менее 10^7 КОЕ/г [1].

Пробиотики — это биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта [2].

К ним относятся препараты и продукты питания, в состав которых входят вещества микробного и немикробного происхождения, которые оказывают при естественном способе введения благоприятное воздействие на физиологические и биохимические реакции организма человека путем оптимизации его микробиологического статуса (табл. 1).

Эффективность пробиотика зависит от его состава и свойств, а также от состояния микробиоценоза человека, которое связано с его индивидуальными особенностями, условиями и образом жизни и другими факторами.

Обогащение кондитерских изделий пищевыми волокнами имеет важнейшее значение, если для используемых пищевых волокон подтвержден пребиотический эффект. В этом случае, при совместном использовании в продукте пребиотика и пробиотика, можно говорить о создании синбиотического продукта. Одним из важнейших свойств пребиотиков является то, что они служат предпочтительным субстратом именно для пробиотических микроорганизмов и для благоприятной микрофлоры кишечника.

Пребиотики — функциональные пищевые ингредиенты в виде вещества или комплекса веществ, обеспечивающие при систематическом употреблении в составе пищевых продуктов оптимизацию микробиологического статуса организма человека за счет избирательной стимуляции роста и биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта [3]. Основные виды пребиотиков приведены в таблице 2.

**Отраслевые научные и прикладные исследования:
Производство, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**



Рисунок 1 — Принципы создания функциональных продуктов

Таблица 1 — Функции и специфические эффекты пробиотиков

Основные функции	Специфические эффекты
<ul style="list-style-type: none"> – ингибирование роста потенциально вредных микроорганизмов в результате продукции антимикробных субстанций, активации иммунокомпетентных клеток; – стимуляция роста представителей микрофлоры в результате продукции витаминов и других ростостимулирующих факторов; – нейтрализация токсинов и нормализация pH; – изменение микробного метаболизма, проявляющееся в повышении или снижении активности ферментов 	<ul style="list-style-type: none"> – антибактериальные свойства; – антимуtagenные свойства; – антиканцерогенные свойства; – улучшение метаболизма лактозы; – снижение уровня сывороточного холестерина; – стимуляция иммунной системы.

Таблица 2 — Основные виды пребиотиков

Виды пребиотиков	Представители
Ди- и трисахариды	Лактулоза, раффиноза
Олигосахариды	Фруктоолигосахариды, соевые олигосахариды, глюкоолигосахариды, галактоолигосахариды, изомальтоолигосахарид
Полисахариды	Арабиногалактан, β-глюканы, пектин, полидекстроза, инулин
Многоатомные спирты	Лактит, мальтит, сорбит, ксилит
Аминокислоты и пептиды	Валин, лактоглобулины, гликопептиды, соевые и молочные пептиды
Органические низкомолекулярные и ненасыщенные высшие жирные кислоты	Уксусная, пропионовая. Лимонная, эйкозопентиеновая кислоты
Ферменты	β-галактозидаза, протеазы
Антиоксиданты	Витамины А, С, Е, каротиноиды, глутатион, убихинон
Растительные и микробные экстракты	Экстракты моркови, риса, тыквы, чеснока, картофеля, кукурузы

Пребиотики служат питательной средой для нормальной кишечной микрофлоры. Во многом эта способность обусловлена устойчивостью пребиотиков к действию пищеварительных соков и ферментов, благодаря которой они не адсорбируются и не гидролизуются в верхних частях ЖКТ, доходя без изменений до места обитания бифидо- и лактобактерий. В кишечнике пребиотики защищают от повреждений его эпителий и способствуют *адгезии*, т.е. закреплению на внутренней поверхности стенок кишечника клеток бифидо- и лактобактерий.

Пребиотики усиливают иммунную активность полезной микрофлоры кишечника, стимулируя выработку иммуномодулирующих веществ, усиливают клеточный иммунитет.

В процессе ферментации пребиотиков углеводной природы образуются кислоты — уксусная, молочная, пропионовая и масляная, которые, снижая значение pH в толстом кишечнике, что ведет к уничтожению патогенных микроорганизмов и прекращению образования продуктов белкового гниения, проявляющих токсическое и канцерогенное действие.

В присутствии пребиотиков в кишечнике повышается всасывание кальция и магния благодаря взаимодействию минералов с молочной кислотой, продуцируемой пробиотиками; образующиеся при этом лактаты кальция и магния лучше растворимы и легче усваиваются.

Некоторые пребиотики нормализуют уровень холестерина и глюкозы в крови, а также связывают и выводят из организма некоторые токсические вещества, поступающие с пищей.

При совместном введении пребиотиков и пробиотиков в состав пищевых продуктов значительно усиливается их эффективность.

Функциональные пищевые ингредиенты, представляющие собой комбинации пробиотиков и пребиотиков, оказывающие *синергическое* действие на физиологические функции и метаболические реакции организма человека, называются *синбиотиками*.

Повышенный физиологический эффект синбиотиков обусловлен тем, что в присутствии пребиотиков полезные бактерии развиваются в 1,5–2 раза быстрее; кроме того, в процессе приготовления синбиотических препаратов пробиотические культуры активно развиваются и продуцируют биологически активные метаболиты (витамины, ферменты), которые сразу проявляют свои свойства. Пребиотики углеводной природы обеспечивают прикрепление клеток некоторых видов бактерий на слизистой оболочке кишечника, т.к. этот механизм связан с взаимодействием углеводсодержащих пребиотических компонентов на поверхности бактериальной клетки с гликопротеидами на поверхности кишечника. Пребиотики, относящиеся к группе пищевых волокон, быстрее доставляют молочнокислые бактерии в средний и нижний отделы кишечника.

Физиологически функциональные пищевые ингредиенты представляют собой большую группу веществ, относящихся к различным классам химических соединений и выполняющих разнообразные функции в организме человека. Их объединяет способность оказывать благоприятное воздействие на здоровье человека при систематическом употреблении в пищу продуктов, в которых эти ингредиенты содержатся в количествах, сопоставимых с рекомендуемыми уровнями потребления [1]. Наиболее изученные ингредиенты с доказанными функциональными свойствами применяются для обогащения пищевых продуктов. Это витамины и минеральные вещества, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты и фосфолипиды, пробиотики и пребиотики. Число наименований функциональных продуктов, содержащих описанные выше функциональные ингредиенты, на зарубежном и отечественном рынке составляет несколько тысяч. Рассмотренные категории ингредиентов входят в состав многих кондиционных изделий.

Литература:

1. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова [и др.]. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
2. Тарасенко Н.А. Анализ особенностей пробиотиков и сфер их применения // Известия вузов. Пищевая технология. – № 2–3. – С. 13–15.

3. Тарасенко Н.А., Филиппова Е.В. Кратко о пребиотиках: история, классификация, получение, применение // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 6–1. – С. 45–48.

References:

1. Functional foodstuff. Introduction to technology / A.F. Doronin, L.G. Ipatova, A.A. Kochetkova [etc.]. – М. : Put a print, 2009. – 288 p.

2. Tarasenko N.A. Analysis of features of probiotics and spheres of their application // *News of higher education institutions. Food technology*. – N. 2–3. – P. 13–15.

3. Tarasenko N.A., Filippova E.V. Kratko about prebiotics: history, classification, receiving, application // *Basic researches*. – 2014. – N. 6–1. – P. 45–48.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-1133.2014.4) по теме «Разработка инновационных технологий и рецептур кондитерских изделий функционального назначения с использованием симбиотиков».

УДК 502.5 (470.620)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИМОРСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ТУАПСИНСКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ИНДИКАТОРНОГО ПОДХОДА

GEOECOLOGICAL DIVISION INTO DISTRICTS OF THE COASTAL TERRITORIES OF TUAPSE REGION ON THE BASIS OF THE INDICATOR APPROACH

Аракелов Микаэл Сергеевич

кандидат географических наук,
доцент кафедры экономики и управления
Филиала ФГБОУ ВПО «Российский государственный
гидрометеорологический университет» в г. Туапсе
Тел.: +7(86167) 2-51-30
kafirnigan@mail.ru

Аракелов Артур Сергеевич

аспирант кафедры экономики и управления
Филиала ФГБОУ ВПО «Российский государственный
гидрометеорологический университет» в г. Туапсе
Тел.: +7 (86167) 2-51-30
elessar343@mail.ru

Аннотация. В статье раскрываются теоретические и методические аспекты геоэкологического районирования территориальных объектов на примере приморских территорий Туапсинского района на основе построения индикаторной системы, в частности, расчета ряда индикаторов, разработки интегрального геоэкологического показателя, а также шкалы геоэкологической ситуации.

Ключевые слова: районирование, индикатор, интегральный геоэкологический показатель, геоэкологическая ситуация, приморские территории, Туапсинский район.

Arakelov Mikael Sergeevitch

Ph. D., Associate Professor of economics
and management Russian State
Hydrometeorological University,
Tuapse brunch
Ph.: +7(86167) 2-51-30
kafirnigan@mail.ru

Arakelov Artur Sergeevitch

Post graduate student of economics
and management Russian State
Hydrometeorological University,
Tuapse brunch
Ph.: +7(86167) 2-51-30
elessar343@mail.ru

Annotation. The article reveals theoretical and methodological aspects of geoeological division into districts of the territorial objects on the example of the coastal areas of Tuapse region, based on the construction of the indicator system, in particular, the calculation of indicators, the development of integrated geoeological index, as well as the scale of geoeological situation.

Keywords: division into districts, indicator, integrated geoeological index, geoeological situation, coastal territory, Tuapse region.

В настоящее время порядка 60 % населения мира проживает на расстоянии менее 500 км от береговой линии, и по прогнозу ЮНЕСКО в течение ближайших 20 лет эта цифра возрастет до 70–75 %. Приморские территории являются тем пространством, где ярко проявляется морской потенциал приморского государства, и, соответственно, возникает повышенная антропогенная нагрузка на окружающую среду.

В последнее время в работах и исследованиях по изучению территориальных объектов Мирового океана особенно широкое признание получает использование различных систем индикаторов для целей географического (и геоэкологического) описания, а также оценки тенденций в экологических и социально-экономических условиях в территориальных объектах.

Необходимо констатировать применимость индикаторного подхода в целях геоэкологического районирования приморских территорий. Вместе с тем, при разработке подобных индикаторных систем необходимо учесть пространственную разноуровненность приморских территорий, что должно найти отражение как в выборе конкретных индикаторных методик, так и в подборе самих индикаторов.

Туапсинский район, обладая средиземноморским климатом, благоприятным экономико-географическим положением, является на сегодняшний день одним из

наиболее динамично развивающихся регионов Краснодарского края. Интенсивное хозяйственное освоение региона привело в настоящем к увеличению антропогенной нагрузки на окружающую природную среду района и, как следствие, ухудшению экологической ситуации.

В целях дальнейшего развития муниципалитета и устойчивого берегопользования возникла необходимость в изучении геоэкологических факторов, влияющих на состояние окружающей среды. В частности, необходимо создание универсального инструмента принятия управленческих решений. В качестве такого инструмента предлагается использовать универсальную карту геоэкологического районирования приморских территорий Туапсинского района.

На основании анализа существующего состояния, вышеизложенных особенностей региона и целей комплексного геоэкологического районирования территории, на территории муниципалитета предлагается выделить три геоэкологических пояса (исходя из распределения по плотности населения):

- первый — до 5-ти километров от береговой линии (500 чел./км²);
- второй — до 15 км от береговой линии (50 чел./км²);
- третий — северные и южные склоны Кавказского хребта (5 чел./км²).

Для целей геоэкологического районирования наиболее предпочтительным видится первый пояс «приморский», как наиболее подверженный антропогенной нагрузке, в частности рекреационной. Исходя из особенностей рельефа приморской территории Туапсинского региона, районирование целесообразно проводить в границах речных долин, располагающихся меридионально. Для целей геоэкологического районирования были рассчитаны следующие индикаторы:

- индикатор величины выбросов в атмосферу;
- индикатор уровня транспортной нагрузки;
- индикатор величины сбросов сточных вод;
- индикатор величины поступления ТБО;
- индикатор застроенности территории;
- индикатор лесопокрытия территории;
- индикатор обеспеченности пляжами;
- индикатор величины годового твердого стока рек;
- индикатор качества воды в устьях основных рек.

Далее представляется необходимым ввести на основе разработанных индикаторов интегральный геоэкологический показатель (индекс). Данный индекс позволяет провести сравнительный анализ геоэкологических особенностей приморских территорий региона.

На основе интегрального геоэкологического показателя (индекса) была разработана шкала геоэкологической ситуации (табл. 1).

Таблица 1 — Шкала геоэкологической ситуации

Значение интегрального геоэкологического показателя	Геоэкологическая ситуация
0,5–1	Благоприятная
0–0,5	Умеренно-благоприятная
–0,5–0	Неблагоприятная
–1– –0,5	Кризисная

Исходя из данной шкалы была разработана карта геоэкологического районирования приморских территорий Туапсинского района (рис. 1).

Разработанная методика позволяет на основе районирования территорий объективно оценить геоэкологическую ситуацию в регионе. Практическая значимость ее заключается в том, что построение индикаторных систем может являться эффективным инструментом принятия управленческих решений. Исходя из целей устойчивого прибрежного менеджмента, основным ограничивающим развитие природопользования в приморских территориях фактором является геоэкологическая ситуация. Следовательно, именно геоэкологическое районирование необходимо для вышеуказанных целей.

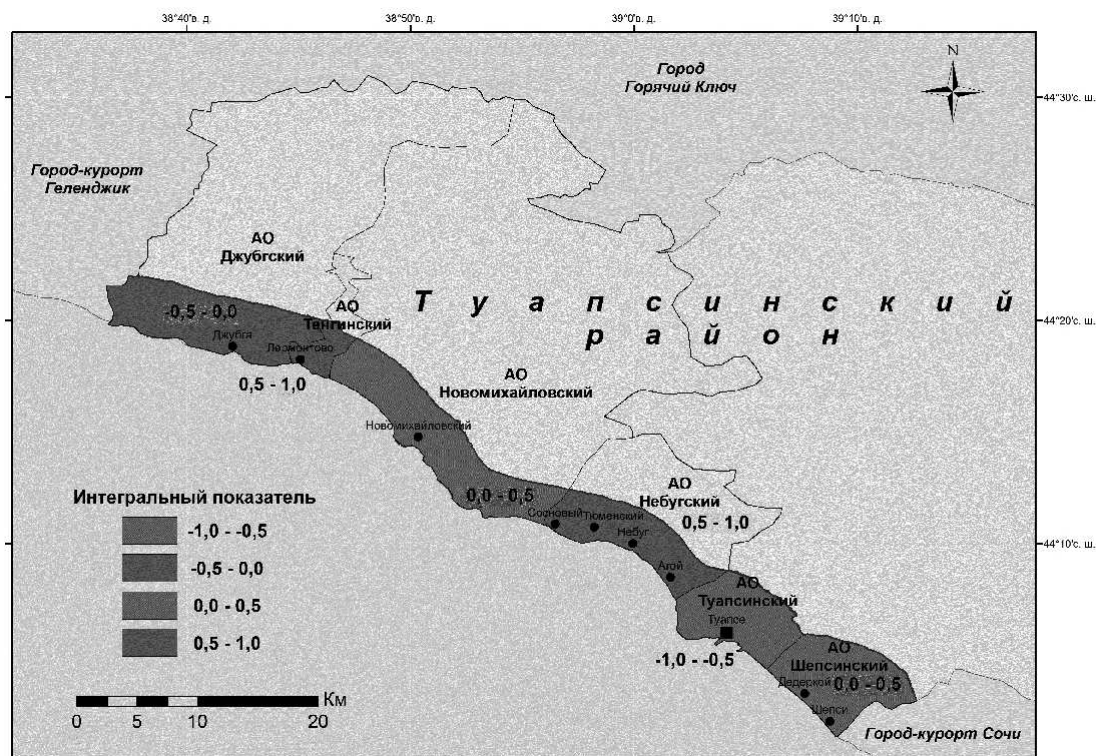


Рисунок 1 — Карта геоэкологического районирования приморских территорий Туапсинского района

Литература:

1. Гогоберидзе Г.Г. Индикаторные методы как инструмент комплексного анализа и оценки приморских территорий // Вестник ИНЖЕКОНА. Сер. Экономика. – 2008. – № 3. – С. 142–151.
2. Гогоберидзе Г.Г. Комплексное районирование приморских территорий Мирового океана: Монография. – СПб. : Изд. РГГМУ, 2007. – 396 с.
3. Карлин Л.Н., Музалевский А.А., Яйли Е.А. Риски, генерируемые исполнением ФЦП Сочи-2014. Мониторинг, анализ и приближенная оценка для целей стратегического планирования // Территориально-стратегическое планирование. Стратегическое планирование в регионах и городах России. – 2009. – № 9. – С. 95–98.
4. Яйли Е.А. Научно-методические и прикладные аспекты оценки и управления урбанизированными территориями на основе инструмента риска и новых показателей качества окружающей среды. – СПб. : РГГМУ, 2006. – 444 с.
5. Ибрагимов К.Х., Темиров Д.С., Аракелов М.С. Управление территориальными рекреационными системами. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2012. – 236 с.
6. Яйли Е.А., Темиров Д.С., Гогоберидзе Г.Г., Рябчук Д.В., Жамойда В.А., Яйли Д.Е., Аракелов М.С. Управление развитием и геоэкологическое районирование территориальных рекреационных систем в прибрежных зонах. – СПб. : Изд-во РГГМУ, 2011. – 350 с.

References:

1. Gogoberidze G.G. Indicator methods as tool of the complex analysis and assessment of seaside territories // INZhEKONA Bulletin. It is gray. Economy. – 2008. – No. 3. – P. 142–151.
2. Gogoberidze G.G. Complex regionirovaniye of seaside territories of the World Ocean: Monograph. – SPb. : Prod. RGGMU, 2007. – 396 p.
3. Carlin L.N., Muzalevsky A.A., Yayli E.A. The risks generated by execution of the FTP of Sochi-2014. Monitoring, the analysis and an approximate assessment for strategic

planning // Territorial and strategic planning. Strategic planning in regions and the cities of Russia. – 2009. – No. 9. – P. 95–98.

4. Yayli E.A. Scientific and methodical and applied aspects of an assessment and management of the urbanized territories on the basis of the instrument of risk and new indicators of quality of environment. – SPb. : RGGMU, 2006. – 444 p.

5. Ibragimov K.Kh., Temirov D.S., Arakelov M.S. Management of territorial recreational systems. – Krasnodar : Publishing house – South, 2012. – 236 p.

6. Yayli E.A., Temirov D.S., Gogoberidze G.G., Ryabchuk D.V., Zhamoyda V.A., Yayli D.E., Arakelov M.S. Management of development and geocological division into districts of territorial recreational systems in coastal zones. – SPb. : Publishing house of RGGMU, 2011. – 350 p.

УДК 338

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НЕОБХОДИМОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ И СБЫТА ПРОДУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ECONOMIC FACTORS OF REFORMING THE SYSTEM OF SUPPLY MANAGEMENT AND SALES OF CONSTRUCTION MATERIALS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Клещенко Юрий Александрович

генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Строительно-монтажное управление "Краснодар"» (ООО СМУ "Краснодар")

Третьяков Рудольф Михайлович

профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга и управления предприятием, Кубанский государственный технологический университет. tretyakova.kseni@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется система управления процессами снабжения и сбыта строительных материалов в условиях современной экономики. Автором доказывается, что исследуемые направления должны строиться на основе современных методов экономического моделирования.

Ключевые слова: строительный комплекс, реформирование, снабжение.

Kleschenko Yuri A.

Director General of the limited liability company «Construction management "Krasnodar"» LLC SMU "Krasnodar")

Tretyakov Rudolf M.

Professor, doctor of economic Sciences, Professor of the Department of marketing and management, Kuban State University of Technology tretyakova.kseni@mail.ru

Annotation. The article describes control system of supply and distribution of building materials in modern economy. The author proves that the investigated areas should be based on modern methods of economic modeling.

Keywords: construction industry, reform, supply.

В условиях современной экономической ситуации под влиянием реструктуризации национальных экономик и ускоренного роста наукоемких отраслей активизируется процесс строительства зданий и сооружений, приспособленных к внедрению новых технологий.

Под постоянным влиянием наукоемкой перестройки и имеющихся темпов экономического роста, в долгосрочной перспективе ожидается резкий рост капитальных вложений в реконструкцию и модернизацию строительной инфраструктуры практически во всех сферах национальной экономики стран.

Характерного для 70-х годов темпа строительства в настоящее время не ожидается, в связи с чем, на предстоящие 10 лет можно прогнозировать рост капитального строительства, близкий к ВВП, в США — на уровне 2,5 %, Японии — 2 %, Европы — 3,5 %. Данный фактор тесно связан с повышением спроса на жилье.

В этот период очередная волна наиболее активных приобретателей новых домов в возрасте до 30 лет столкнется с необходимостью поиска альтернативы домам, построенным во время 70-х годов. Спрос на недвижимость будут определять повышенные требования к стандарту качества и индивидуализация этих требований [1].

Проектные предложения будут ориентированы на конкретные запросы с учетом современных требований населения и их платежеспособности. Экономическое развитие потребует расширения строительства зданий иного типа, соответствующих новым направлениям развития производства, услуг, хранения товаров, а также информационных систем.

В Европе, США, Японии и ряде других стран уже построены и функционируют здания с расширенной линейкой информатизации, оснащенные современными средствами связи и электронным оборудованием для обработки данных, являющиеся элементами национальных и международных информационных сетей. В настоящий момент процесс информатизации внедряется в жилищный сектор. Доля промышленных фирм в общих затратах строительного комплекса на НИОКР оценивается примерно в 89 %, а строительных фирм — в 11 %.

Совершенствование номенклатуры строительной отрасли одно из ведущих направлений использования достижений научно-технического прогресса в индустриализации строительства. Оно основано на замене сырьевых и штучных материалов традиционного типа готовыми унифицированными деталями, конструкциями, узлами и блоками из наиболее прогрессивных материалов, таких как алюминий, пластмасса, клееные конструкции из древесины, а также композиционные материалы.

В настоящий момент происходит расширение производства строительного оборудования с автоматизированными системами управления. Рост автоматизации строительных машин связан с внедрением многопроцессорной техники. Производятся испытания применения новых образцов передвижных роботизированных комплексов по укладке бетонной смеси, монтаже сборных строительных конструкций, на подъемно-транспортных и отделочных операциях. Указанные технологии позволяют внедрить технологии без участия операторов при сложных и опасных процессах строительства [3].

В результате структурной перестройки экономики Российской Федерации в строительном комплексе резко изменилась структура строительных организаций. Современный строительный комплекс имеет квалифицированный производственный и кадровый потенциал, однако материально-техническая отрасль строительства в части производства машин, оборудования, строительных конструкций и материалов характеризуется высокой степенью износа оборудования, низким использованием производственных мощностей и требует скорейшего обновления производства.

Также необходимы капитальные вложения в промышленность строительных материалов и существующий парк строительных машин.

Правительством Российской Федерации реализовываются программы развития жилищного строительства, которое является одним из локомотивов инвестиционного и экономического роста страны. О такой перспективе убедительно свидетельствует зарубежный опыт. Острота и нерешенность жилищной проблемы в стране стали убедительным мотивом для ее подъема. Однако низкая платежеспособность большей части населения, дорогие ипотечные ставки и отсутствие гарантий стабильности приводят к сдерживанию жилищного строительства на региональном уровне.

Таким образом, необходима разработка нормативных и правовых документов, нацеленных на масштабное развитие строительного комплекса, а также методов обоснования и принятия инвестиционных решений, учета инвестиционных рисков, процедур страхования и др.

Опорой для создания таких документов может быть подробный анализ имеющегося зарубежного опыта, изучение международных стандартов по оценке эффективности проектов и принятию инвестиционных решений [2].

Одновременно с процессом реструктуризации предприятий важно провести мероприятия по совершенствованию современной инфраструктуры в части развития инвестиционной сферы в проектных и строительных организаций нового типа, внедрению консультационных и инжиниринговых фирм, а также созданию информационных центров, систем страховых компаний и обеспечивающих их деятельность банков.

Литература:

1. С.А. Болотин. Организация строительного производства. Серия: Высшее профессиональное образование. – М. : Академия, 2009.
2. М. Гусева. Маркетинг в строительстве. Серия: Высшая школа. – М. : Книжный мир, 2011.

3. О.В. Михненко. Менеджмент в строительстве. Стратегический и оперативно-производственный менеджмент строительной организации. Серия: Высшая школа. – М. : Книжный мир, 2011.

References:

1. S.A. Bolotin. Organization of construction production. Series: Higher education. – М. : Academy, 2009.

2. M. Guseva. Marketing in construction. Series: The higher school. – М. : Book world, 2011.

3. O.V. Mikhnenkov. Management in construction. Strategic and operative-production management of the construction organization. Series: The higher school. – М. : Book world, 2011.

УДК 332.145

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК СМЕНА ЛОГИКИ ЦЕНТРО-ПЕРИФЕРИЙНОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE LOCAL AREAS AS A CHANGE OF LOGIC CENTER-PERIPHERY MODEL OF REGIONAL DEVELOPMENT

Авдеева Т.Т.

доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой организации и
планирования местного развития,
Кубанский государственный университет

Урманов Д.В.

кандидат экономических наук,
доцент кафедры организации и
планирования местного развития,
Кубанский государственный университет
set@id-yug.com

Аннотация. Современные условия и вызовы глобальной среды диктуют иную логику пространственного развития регионов, которая отличается от традиционной концепции размещения производительных сил и выступает противоречием отраслевого подхода к развитию территорий. Новая логика говорит о необходимости формирования и развития механизмов самоорганизации и повышения конкурентоспособности местных сообществ. Такой подход позволяет городам и сельским поселениям самостоятельно определить свою уникальность, сформировать субъектность в вертикально-горизонтальных отношениях с вышестоящими уровнями власти и соседними населенными пунктами и стать центрами развития в регионе, нивелировав, тем самым, негативные условия функционирования центр-периферийной модели.

Ключевые слова: конкурентоспособность территории, местная экономическая политика, центр-периферия.

Avdeeva T.T.

Doctor of Economics Sciences, Professor,
Head of the organization and planning of
local development,
Kuban State University

Urmanov D.V.

PhD in Economics, Associate Professor of
Department Organizations and local
development planning,
Kuban State University

Annotation. Modern conditions and challenges of the global environment dictate a different logic of spatial development of the regions, which is different from the traditional concept of the distribution of productive forces and counterbalance a sectoral approach to the development of territories. The new logic suggests the need of formation and development of self-organizing mechanisms and enhance the competitiveness of local communities. This approach allows cities and rural communities to independently determine their identity, subjectivity in the form vertical horizontal relationship with the higher levels of government and the neighboring settlements and become centers of development in the region, offset by, thus, the negative conditions of functioning of the center-periphery model.

Keywords: competitiveness of the territory, local economic policies, the center-periphery.

Современная местная и региональная политика в России сталкивается с множеством трудностей в сфере управления финансами и каналами распределения, привлечения инвестиций, поиска квалифицированных кадров и др. В центр-периферийной модели, которая исторически сложилась в России под влиянием концепции размещения производительных сил, существуют свои направления, условия и тенденции, в которых развиваются крупные, средние и малые населенные пункты. Несмотря на новые вызовы глобальной системы в развитии регионов остаются системные проблемы в их пространственной организации: в частности, усиливается иерархичность и фрагментация экономического пространства региональных образований, что не позволяет обеспечить полноценные связи кооперации и включению механизмов самоорганизации (в том числе саморазвития и формирования политики самопомощи) в развитии местных сообществ.

Логика развития территории с позиций размещения производительных сил носит ярко выраженный отраслевой подход, который на Западе в 1970-1980 гг.¹ и в России в 1990-е гг. показал свою ограниченность и неустойчивость. На смену указанной доктрины приходят идеи конкурентоспособности территорий не только за привлечение и развитие экономических видов деятельности, но и за повышение качества жизни, социальной инфраструктуры, удобства проживания. То есть этот подход в целом «включает в себя соревнование между их (территорий — Д.В.) политической, законодательной, экономической, социальной, экологической и культурной системами и стратегиями»².

Учитывая отечественный и зарубежный исторический опыт, в центр-периферийной модели могут формироваться «инновационные импульсы» (здесь так же к этому можно отнести перемещение ресурсов, наличие определенной системы управления, кадровый потенциал территории и др.), преимущественно направленные от наиболее крупного (развитого) центра (например, первого порядка) в центры второго, третьего и т.д. значения в регионе, а от последних в более мелкие провинциальные (периферийные) территории. Так в СССР главную роль здесь играли предприятия и отрасли, которые формировали не только экономические, но и социальные условия жизни в рамках командно-плановой экономики. Причем в современных (либерально-рыночных) условиях цели и функции бизнеса кардинально изменились и ограничились.

Конечно же «центр-периферийная модель показывает, насколько важную роль в развитии страны играют города: это не только опорный каркас расселения, но и главные моторы трансляции импульсов модернизации на окружающую периферию»³. Но данная система развития периферии центром сегодня не работает и встречается очень редко: так как данная модель в условиях высокой открытости экономик регионов, ориентированных на привлечение бизнеса, инвестиций и технологий, подвергается существенным изменениям. Особенно это связано с информационными системами, условиями доступа к знаниям на местах, повышающем значением социального капитала в постиндустриальную эпоху. При этом некогда крупный центр может стать периферией в силу отрезанности от основных информационных потоков. В частности, по этому поводу отечественный исследователь А.Н. Пилясов поясняет: «Не факторы плотности, аграрной или добычной ресурсной специализации теперь выдвигаются для нас на первый план в диагностике российской провинциальности, но отрезанность от магистральных сетей знания, атмосфера информационной замкнутости, малый, невоспроизводимый и поэтому истощаемый запас местного знания»⁴.

Здесь следует отметить и то, что классические постулаты о «перманентной роли» центра (ядра) в развитии периферии не срабатывают в условиях глобализации и что тенденции экономического роста и развития первого в меньшей степени «перейдут» на вторую (ближнюю и дальнюю), так как в экономическом плане ядро «ищет» наиболее «равную» (или близкую) пространственную систему по уровню развития и восприимчивости к инновациям и связям кооперации. Ближняя периферия в этом случае (обычно сельская территория) становится как бы в «зависимую» связь с ядром и может включиться в экономическое пространства центра, если, особенно, последний начинает активно расширять свои географические границы из-за высокой степени концентрации субъектов и объектов социально-экономической динамики роста⁵. Но и дальняя периферия (полупериферия) зависит от той системы политических механизмов, рынков, крупного бизнеса, сложивших-

¹ Местная экономическая политика в России: очерк становления и трансформации (1995–2005 гг.) / науч. ред. Б.С. Жихаревич. М. : Московский научный общественный фонд; Международный центр социально-экономических исследований «Леонтьевский центр», 2006.

² Россия: принципы пространственного развития: доклад центра стратегических исследований Приволжского федерального округа / Под ред. В. Глазычева, П. Щедровицкого // Официальный сайт В.Л. Глазычева. – URL : http://www.glazychev.ru/projects/2004_ProstRazv/2004_DocladProstRazv_vstavka_03.htm (дата обращения 10.09.2014).

³ Зубаревич Н.В. Территориальный ракурс модернизации // Модернизация России: условия, предпосылки, шансы. Сборник статей и материалов. Выпуск 2 / Под ред. В.Л. Иноземцева. – Москва, Центр исследований постиндустриального общества, 2009. С. 180.

⁴ Пилясов А.Н. И последние станут первыми: Северная периферия на пути к экономике знания. М. : Книжный дом «Либроком», 2009. С. 38.

⁵ Например, рядом располагающаяся «провинция» тогда выступает ареалом трудовых ресурсов и некоторых потенциалов на фоне неустойчивой системы сателлитов и пригородов в большинстве регионов России, не связанных между собой кооперацией.

ся в центре. Таким образом «фрагменты» роста и развития ядра, с одной стороны, имеют высокую полярность по сравнению с рядом расположенной (и даже дальней) периферией, которая имеет склонность к зависимому типу развития и не обязательно является депрессивной территорией, а с другой — эти процессы не ориентированы на обеспечение синхронизации социально-экономических процессов системе «центр-периферия» (хотя могут и формироваться предпосылки к этому).

В зависимости от траектории социально-экономического развития центральных элементов региона (ядер роста и развития) возникают последствия, которые затрагивают аспекты жизнедеятельности и развития ее периферии (как ближней, так и дальней). В случае начала негативных процессов в центре, эти тенденции могут вести к разложению социально-экономической, институциональной организации жизнедеятельности не только в центре, но и на периферии. Тем самым дезорганизационные факторы способствуют формированию другой социально-экономической системы «центр–периферия». Например, некоторые местные сообщества могут сформировать новые территориальные анклавов или войти в состав других, а также сформировать определенные зоны развития. Но на практике существует множество факторов и условий, которые поддерживают систему «центр-периферия» (политические, социальные, информационные; причем первые играют доминирующую и обуславливающую роль).

Таким образом, в теории и практике встают вопросы, которые ориентируют на преодоление негативных условий жизнедеятельности в центр-периферийной модели:

1) как обеспечить переход местных сообществ в системе «центр-периферия» региона от зависимого типа развития к взаимозависимому, которая позволит обеспечить переход от зависимого типа развития к взаимозависимому?

2) как сформировать механизмы самоорганизации и саморазвития территорий, позволяющих повысить их конкурентоспособность в тех или иных сферах жизнедеятельности?

При ответе на эти вопросы можно вкратце указать на следующее общее направления пространственного развития. С одной стороны, на практике в меньшей степени утвердился (и теоретически обоснован) конвергентно-синхронный подход к развитию местных сообществ в центр-периферийной модели региона (страны), который учитывал и определял бы условия специализации городов и сельских территорий, их социально-экономической кооперации, возможности формирования общественно частного партнерства (т.е. не только в пределах административных границ населенных пунктов) и др. с целью обеспечить взаимозависимый тип социально-экономического развития в регионе. С другой стороны, понимание существенной роли и уникальности локальных территорий в развитии регионов как в самих местных сообществах, так и на региональном уровне должно способствовать формированию механизмов самостоятельной выработки местной социально-экономической политики с целью повышения их конкурентоспособности и устойчивости функционирования.

В большинстве развитых стран мира (преимущественно западных) появилось системное понимание организации пространства и решение территориальных проблем¹. Это связано с некоторыми моментами:

1) осознание органами власти значимости локальных сообществ (малых и средних) в развитии регионов и национальных экономик;

2) региональная и местная экономическая политика не одно десятилетие ориентирована на формирование и упрочнение локальных интеграционных связей (межмуниципальное сотрудничество, кооперация, агентства и ассоциации развития и др.);

3) формирование системы местного управления и планирования (в 1980–1990-е гг.), ориентированной на самостоятельную выработку стратегических приоритетов социально-экономического развития территорий;

4) процессы глобализации и интернационализации учитываются субъектами социально-экономической политики (органы власти, бизнес, население), которыми формиру-

¹ См., например: Местная экономическая политика в России: очерк становления и трансформации (1995–2005 гг.) / науч. ред. Б.С. Жихаревич. М. : Московский научный общественный фонд; Международный центр социально-экономических исследований «Леонтьевский центр», 2006.

ются направления по повышению синхронизации социально-экономических процессов в региональном пространстве с точки зрения поиска баланса развития между ядрами роста и развития (повышающие возможность, условия исчерпания местных ресурсов) и преимущественно периферийными и полупериферийными локальными подсистемами.

При этом сегодня в России большинство местных сообществ не имеют достаточных ресурсов, с одной стороны, и не сформировали (или не мог этого сделать по определенным причинам) видение пространственного развития своих территорий, с другой. Это связано с комплексом институциональных и компонентно-структурных элементов территориальной организации российского общества. Здесь мы лишь можем перечислить основные из них. Во-первых, сложившаяся практика формирования (и отчасти реализации) приоритетов развития территорий по принципу «сверху-вниз»: как правило, на федеральном уровне определяются направления развития регионов, которые в меньшей степени учитывают местные особенности и в итоге «система целеполагания» локального и регионального развития¹. Во-вторых, система горизонтальной кооперации и интеграции территориальных систем в России затруднена правовыми и финансовыми барьерами: практика формирования межмуниципального сотрудничества говорит о его широких потенциальных возможностях и крайне редко встречающихся примеров на практике². В-третьих, экономико-социальная инфраструктура в большей части муниципальных образований требует крупных финансовых вложений для ее обновления и модернизации, но при этом большая часть ресурсов тратится на поддержание сложившейся первичной системы жизнеобеспечения³. В-четвертых, проблема «кадров» организационно-управленческого блока на местах, о которой говорят с начала реформ 1990-х гг. В-пятых, в современных регионах России преобладают процессы центростремительного характера, и сегодня остро обострились проблемы взаимосвязей между центром и периферией, что не позволяет конструктивно налаживать связи кооперации и интеграции.

Особые проблемы пространственного развития связаны с депрессивными и стагнирующими территориями, в которых сложились «собственное» производство, рабочая сила имеет определенные навыки и специализацию, размещенные предприятия повлияли на «ландшафт» поселения (возможно и соседних населенных пунктов) и др.⁴ Данная проблематика в высшей степени актуальна для всех российских регионов, так как (не вдаваясь в причины всего этого) современная территориальная организация общества в них носит явно кризисный характер.

Говорить о создании новых видов деятельности и кардинальной модернизации производства на таких территориях приходится с трудом. Но, с другой стороны, сегодня «отраслевой» подход может решить первичные социально-экономические проблемы, с известной степенью, породив новые в перспективе. Данный подход «страдает» сугубо бизнес-ориентированным пониманием развития территории: экономические процессы роста и развития объясняются через поведение фирмы в пространстве (конкурентное поведение, использование технологий, создание рабочих мест, производительность труда, учет местоположения в стратегии конкурентной борьбы и др.). Социальная сфера как бы «прикладывается» к экономической, а пространственное развитие в этом случае зависит от размещения отраслей и предприятий.

При этом наращивание конкурентных преимуществ территории сегодня понимается не только как система мер по привлечению и созданию конкурентоспособных фирм и отраслей, но и как политика по формированию устойчивой, самоподдерживающейся территориальной социально-экономической системы. А именно активизация механизмов самостоятельного выбора ориентиров развития местных сообществ и повышение конкурентоспособности территорий с точки зрения формирования территориального продукта (ка-

¹ Швецов А.Н. Систематизация инструментов перспективного планирования территориального развития: настоятельная необходимость и конкретные предложения // Российский экономический журнал. 2009. № 1–2. С. 49-60.

² Урманов Д.В. Институциональные барьеры формирования и развития механизмов межмуниципального сотрудничества в России // Региональные исследования. 2013. № 1 (39). С. 114-121.

³ Нефедова Т.Г. Российская периферия как социально-экономический феномен // Региональные исследования. 2008. № 5(20). С. 14-31.

⁴ См., например: Трейвиш А.И. Город, район, страна и мир. Развитие России глазами страноведа / А.И. Трейвиш. — М.: Новый хронограф, 2009. С. 319-335.

чества жизнедеятельности, деловой климат, удобство планировки и перемещение по территории и др.). Это лежит в плоскости выработки новой социально-экономической политики органов власти, которые могут определить механизмы общественно-частного партнерства, кооперации (в том числе межмуниципальной), выбора приоритетных видов бизнеса, направления и условия размещения предприятий, систему стратегического и территориального планирования и градорегулирования.

Литература:

1. Местная экономическая политика в России: очерк становления и трансформации (1995–2005 гг.) / науч. ред. Б.С. Жихаревич. – М. : Московский научный общественный фонд; Международный центр социально-экономических исследований «Леонтьевский центр», 2006.
2. Россия: принципы пространственного развития: доклад центра стратегических исследований Приволжского федерального округа / Под ред. В. Глазычева, П. Щедровицкого // Официальный сайт В.Л. Глазычева. – URL : http://www.glazychev.ru/projects/2004_ProstRazv/2004_DocladProstRazv_vstavka_03.htm (дата обращения 10.09.2014).
3. Зубаревич Н.В. Территориальный ракурс модернизации // Модернизация России: условия, предпосылки, шансы. Сборник статей и материалов. Выпуск 2 / Под ред. В.Л. Иноземцева. – М. : Центр исследований постиндустриального общества, 2009. – С. 180.
4. Пилысов А.Н. И последние станут первыми: Северная периферия на пути к экономике знания. – М. : Книжный дом «Либроком», 2009. – С. 38.
5. Швецов А.Н. Систематизация инструментов перспективного планирования территориального развития: настоятельная необходимость и конкретные предложения // Российский экономический журнал. – 2009. – № 1–2. – С. 49–60.
6. Урманов Д.В. Институциональные барьеры формирования и развития механизмов межмуниципального сотрудничества в России // Региональные исследования. – 2013. – № 1 (39). – С. 114–121.
7. Неведова Т.Г. Российская периферия как социально-экономический феномен // Региональные исследования. – 2008. – № 5(20). – С. 14–31.
8. Трейвиш А.И. Город, район, страна и мир. Развитие России глазами страноведа / А.И. Трейвиш. – М. : Новый хронограф, 2009. – С. 319–335.

References:

1. Local Economic Policy in Russia: A Study of formation and transformation (1995–2005.) / Scientific. Ed. B.S. Zhikharevich. – M. : Moscow scientific public fund; International Centre for Social and Economic Research «Leontief Centre», 2006.
2. Russia: principles of spatial development: report of the Center for Strategic Studies of the Volga Federal District / Ed. B. Glazychev, P. Shchedrovitsky // official website V.L. Glazychev. – URL : http://www.glazychev.ru/projects/2004_ProstRazv/2004_DocladProstRazv_vstavka_03.htm (date of treatment 9.10.2014).
3. Zubarevich N.V. Regional perspective of modernization // Modernization of Russia: conditions, prerequisites chances. Collection of articles and materials. Issue 2. / Ed. V.L. Inozemtsev. – M. : Center for Post-Industrial Studies, 2009. – P. 180.
4. Pilyasov A.N. And the last shall be first: North peripherals on the way to a knowledge economy / A.N. Pilyasov. – M. : Book House «Librokom», 2009. – P. 38.
5. Shvetsov A.N. Systematization of forward planning tools of territorial development: an urgent need for concrete suggestions // Russian Economic Journal. – 2009. – № 1-2. – P. 49–60.
6. Urmanov D.V. Institutional barriers to the formation and development of mechanisms of inter-municipal cooperation in Russia // Regional Research. – 2013. – № 1 (39). – P. 114–121.
7. Nefedov T.G. Russian periphery as a socio-economic phenomenon // Regional Research. – 2008. – № 5 (20). – P. 14–31.
8. Treyvish A.I. City, area, country and the world. Development of Russia eyes of researcher countries / A.I. Treyvish. – M. : Novii chronograph, 2009. – P. 319–335.

УДК 336.02

НАЛОГОВОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ОПЫТ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

TAX CONSULTATION EXPERIENCE OF RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES

Елесина Мария Владимировна

студентка, заместитель председателя
Научного Студенческого Общества факультета
«Государственное и муниципальное управление»,
ФГОБУ ВПО Финансовый Университет при
Правительстве Российской Федерации, г. Москва
masha-elka@list.ru

Рашкеева Ирина Владимировна

Студентка факультета «Государственное и
муниципальное управление»,
ФГОБУ ВПО Финансовый Университет при
Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Тамбиев Эдуард Русланович

Бакалавр факультета «Государственное и
муниципальное управление»,
ФГОБУ ВПО Финансовый Университет при
Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Аннотация. Одним из важнейших направлений осуществления налоговой политики государства является организованная работа в области повышения налоговой культуры населения. Неотъемлемой частью указанной деятельности выступает налоговое консультирование.

Ключевые слова: налоговое консультирование, Палата налоговых консультантов, услуги, законодательное регулирование.

Elesina Maria

Student, deputy chairman of the Student
Scientific Society of the Faculty «State and
municipal management»,
Financial University under the Government
of the Russian Federation, Moscow
masha-elka@list.ru

Rashkeeva Irina

Student of the Faculty «State and
municipal management»,
Financial University under the Government
of the Russian Federation, Moscow

Tambiev Edward

Bachelor of the Faculty «State and
municipal management»,
Financial University under the Government
of the Russian Federation, Moscow

Annotation. One of the most important areas of the tax policy of the state is organized work in the field of increasing the tax culture of the population. An integral part of this activity appears tax advice.

Keywords: tax advice, Chamber of Tax Consultants, services, legislative regulation.

Налоговое консультирование (консультирование по налогам и сборам) — вид профессиональной деятельности по оказанию заказчику (консультируемому лицу) на платной основе услуг, содействующих должному исполнению налогоплательщиками, плательщиками сборов, налоговыми агентами и иными лицами обязанностей, предусмотренных законодательством о налогах и сборах.

Профессиональные услуги по налоговому консультированию заключаются в разработке лицами, профессионально оказывающими услуги по налоговому консультированию, рекомендаций заказчику по должному применению законодательства о налогах и сборах, а также представлении его интересов в отношениях с налоговыми, финансовыми, таможенными органами, органами государственных внебюджетных фондов и иными участниками отношений, регулируемых законодательством о налогах и сборах.

Сущность налогового консультирования заключается в осуществлении деятельности по ведению налогового учета, выработке налоговой политики предприятия, расчете налогооблагаемой базы для исчисления и уплаты налогов, осуществлении налогового планирования и оптимизации, мониторинге законодательства и подзаконных актов, прямо или косвенно касающихся налогообложения, предоставлении реко-

мендаций в области налогообложения менеджменту и финансовым службам предприятия, налаживании взаимодействия между всеми структурными подразделениями и должностными лицами предприятия по вопросам налогообложения и налогового учета, защите прав и интересов налогоплательщика в органах государственной и муниципальной власти, налоговых органах и судебных инстанциях, проведении внутреннего и внешнего налогового аудита, проведении анализа и экспертиз, составлении заключений и прогнозов как по законодательному регулированию и реформированию налоговой системы, так и на микроуровне — уровне предприятия.

Для самого налогового консультанта консультирование — это очень интересный и перспективный вид бизнеса, потому что долговременная тенденция состоит в увеличении потребности со стороны юридических и физических лиц в правильном применении налогового законодательства с целью снижения на законной основе сумм налоговых платежей, что будет приводить к повышению спроса на этот вид консалтинга.

С точки зрения клиента налоговое консультирование — это снижение налоговых рисков, снижение налоговых издержек и оптимальное планирование будущих хозяйственных операций.

Профессия налогового консультанта в России относится к числу наиболее молодых в широком спектре финансовых специальностей и имеет огромные перспективы. Эта специальность с каждым днем приобретает огромную популярность и востребованность в различных отраслях экономики.

Однако столь перспективное развитие затрудняет ряд проблем, преодоление которых необходимо для дальнейшего успешного и эффективного функционирования.

Основная проблема на современном этапе развития — это отсутствие самостоятельного законодательного регулирования налогового консультирования.

Важным шагом в развитии и правовом оформлении налогового консультирования явилось постановление Минтруда России от 4 августа 2000 г. № 57 [1], которым внесено дополнение в Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, касающееся новой квалификационной характеристики «Консультант по налогам и сборам». В нем предусмотрены должностные обязанности консультанта по налогам и сборам и требования к его квалификации.

В настоящее время рассматривается проект Федерального закона «О налоговом консультировании» [3], который подготовлен с целью определения правового статуса налогового консультанта и консультируемых лиц, регулирования деятельности по налоговому консультированию (подготовка и аттестация специалистов, ответственность за результаты консультирования).

Проект Федерального закона «О налоговом консультировании» одобрен Советом Государственной Думы, получил отзывы от законодательных органов субъектов Российской Федерации, от Института государства и права РАН и Российской ассоциации налогового права, а также заключение от Правительства РФ. Концептуально проект в большинстве случаев одобряется. Однако имеются и негативные отзывы.

Не все государственные органы рассматривают налогового консультанта как «посредника» между налогоплательщиком и налоговыми органами, основными функциями которого являются: налоговые консультации и экспертизы, составление документов, представление интересов и ведение дел налогоплательщика. Для многих сейчас налоговый консалтинг ассоциируется прежде всего с тем, что он уменьшает налоговые поступления в бюджет, так как занимается налоговой оптимизацией и планированием на предприятии.

Важным является вопрос ответственности налоговых консультантов. На сегодняшний день ответственность определяется в пределах договора, заключенного с клиентом. В будущем по тем рискам, которые может понести фирма, обратившись к налоговому консультанту, ответственность должна быть установлена в полной мере. Естественно, полная ответственность предусматривает более высокую оплату и страхование налогового консультанта и его рисков.

Следующая проблема — это недостаток профессиональных высококвалифицированных кадров. Работу по обеспечению качества консультирования следует начинать с

подбора квалифицированного и добросовестного персонала. Налоговые консультанты должны иметь высшее образование и опыт работы в налоговой сфере или смежных областях (экономической, юридической, финансовой, бухгалтерской). В 2002 году была создана Палата налоговых консультантов, которая взяла на себя функции по обеспечению аттестации налоговых консультантов и разработала специальные учебные программы, которые сейчас реализуются через аккредитованные образовательные организации.

Есть проблемы и образовательного плана. Наблюдается недостаток преподавателей для обучения налоговых консультантов, которые обладают не только знаниями, практикой, но и умением донести информацию. Также ощущается явный недостаток в учебно-методической литературе.

В 2002 году было создано Некоммерческое партнерство «Палата налоговых консультантов».

Основные задачи палаты:

1) становление и развитие налогового консультирования в России.

2) координация деятельности по подготовке, переподготовке и повышению квалификации налоговых консультантов, практическая помощь специалистам в этой сфере, обеспечение информационной связи между ними. Палата имеет свой печатный орган, проводит круглые столы, конференции, международные семинары. В 2008 году Палата стала членом-наблюдателем Европейской конфедерации налоговых консультантов [5].

3) обобщение предложений о том, в какую сторону должна двигаться налоговая реформа. Так как вокруг Палаты объединены квалифицированные специалисты в области налогообложения, члены Палаты критически оценивают существующие законопроекты, вносят свои предложения. Часто налоговому консультанту тяжело пробиться в какие-то государственные органы, поэтому они контактируют с министерствами финансов и экономического развития, Налоговой службой, Госдумой, Советом Федерации, доводят свои идеи до высших законодательных и исполнительных органов власти.

Налоговый консультант должен быть одновременно и экономистом, и юристом. Это профессия, которая объединяет две специальности, поэтому было определено, что налоговым консультантом может быть человек с высшим экономическим или юридическим образованием, который несколько лет проработал по специальности. После этого он уже может пройти обучение по программе подготовки налоговых консультантов, сдать экзамены и получить аттестат Палаты.

Аттестат Палаты выдается на два года. По истечении этого периода налоговый консультант, если он хочет продолжать свою деятельность, должен подтвердить квалификацию.

Способы подтверждения квалификации (я бы это не говорила, только в крайнем случае, если спросят)

Первый — классический: прийти в Палату или в одно из аккредитованных учебных заведений, прослушать лекции, поработать на семинарах, сдать экзамены (72-часовая программа).

Второй путь — в Москве существует Центр налогового консультирования и стажировки, где консультант, подтверждающий свое звание, сидит и принимает население, любого, кто зашел. А рядом сидит консультант-наставник (преподаватель) и контролирует, насколько испытуемый правильно беседует, дает советы и консультации. Только при крайней необходимости наставник вмешивается. Отработав 72 часа по такой программе, консультант подтверждает свою квалификацию.

Третий способ — мы засчитываем научные публикации. Если человек предоставляет несколько крупных научных публикаций в солидных изданиях в области налогообложения, то мы подтверждаем ему звание консультанта. И так каждые два года.

Подтверждение квалификации может проходить также и в форме зачета ситуаций. Налоговый консультант направляет в Палату не менее 30 ситуаций, Палата проводит их экспертизу и принимает решение о зачете или отказе в зачете предоставленных ситуаций.

Образно говоря, налоговый консультант — современный и эффективный помощник для налогоплательщика, самостоятельная боевая единица, нацеленная на квалифицированное, системно-комплексное решение налоговых задач особого рода. У

него особая задача: помочь построить наиболее оптимальную модель бизнеса с учетом специфики налогоплательщика, его статуса, положения на рынке, конкуренции, налоговых рисков, выбрать наиболее выгодные и безопасные договорные конструкции, схемы товарно-финансовых потоков. Настоящий налоговый консультант одновременно способствует решению массы управленческих проблем предприятия (группы компаний), делая бизнес более безопасным, устойчивым и прозрачным.

«Как показывает практика, в компаниях, где есть налоговый консультант, налоговых проблем значительно меньше, а если они и возникают, то решаются самым оптимальным и выгодным для организации способом»

В мае 2012 года создана рабочая группа по выработке единых подходов к реализации механизмов саморегулирования в сфере налогового консультирования. Перед ней поставлены следующие задачи [4]:

- разработка концепции бизнес-процессов правового регулирования деятельности налоговых консультантов;
- повышение качества услуг в сфере налогового консультирования;
- решение вопросов взаимодействия налоговых органов с налоговыми консультантами с использованием механизмов саморегулирования.

Различают две формы налогового консультирования:

- внешнее (осуществляется на возмездной основе налоговыми консультантами — индивидуальными предпринимателями и различными компаниями, в том числе аудиторскими, адвокатскими образованиями — юридическим и физическим лицам);
- внутреннее (осуществляется физическими лицами, состоящими в трудовых отношениях в качестве консультантов по налогам и сборам в экономических и юридических подразделениях юридических лиц).

Российский рынок налогового консультирования предлагает широкий спектр услуг, который сводится к следующим видам.

1. Разъяснение положений по применению законодательства о налогах и сборах.

Обращение налогоплательщиков к налоговому консультанту в этих случаях обусловлено возникновением нестандартных ситуаций либо срочностью принятия соответствующих решений.

2. Разъяснение порядка заполнения налоговой отчетности, а также ее составление и представление в налоговые органы.

3. Услуги, связанные с регистрацией, перерегистрацией, ликвидацией (прекращением деятельности) консультируемого лица (организации или индивидуального предпринимателя), постановкой его на учет (снятием с учета) в налоговых органах.

Иногда, оказывая услуги по этому направлению, налоговые консультанты намеренно или невольно способствуют совершению налогоплательщиками противоправных действий: созданию фирм-однодневок, ликвидации лиц с задолженностью в бюджет и т.д.

4. Услуги физическим лицам по составлению налоговой декларации по форме 3-НДФЛ в целях получения налоговых вычетов.

5. Услуги физическим лицам по исчислению и уплате имущественных налогов (земельного, транспортного, на имущество физических лиц), включая уточнение информации по налогооблагаемым объектам с регистрирующими органами (Росреестром, ГИБДД и т.д.).

Кроме того, налоговые консультанты могли бы сыграть важную роль в продвижении для налогоплательщиков – физических лиц электронных сервисов ФНС России, в частности сервиса «Личный кабинет налогоплательщика», с помощью которого можно уточнить объект налогообложения и уплатить налоги.

Все вышеперечисленные услуги очень востребованы. Однако можно ли слепо доверять советам налоговых консультантов? Скорее всего, нет. Зачастую в Интернете встречается информация, размещаемая как рекламная для привлечения клиентов, которая заставляет усомниться в квалификации исполнителей, так как не актуализирована с учетом изменений и дополнений, внесенных в действующее законодательство о налогах и сборах, уже вступивших в законную силу. Необходимость анализа подобной информации влечет за собой потери времени клиентов и затрудняет принятие решения. Кроме того,

существует еще один отрицательный момент — на сайтах налоговых консультантов нередко отсутствуют сведения об их государственной регистрации и наличии ИНН.

Отсутствие требований в отношении контроля за деятельностью налоговых консультантов, в том числе за качеством оказываемых ими услуг, подрывает доверие налогоплательщиков к институту налогового консультирования.

Один из путей решения этой проблемы видится в законодательном регулировании отношений между участниками в сфере налогового консультирования.

Функции и полномочия по контролю за лицами, осуществляющими деятельность по налоговому консультированию, могли бы взять на себя саморегулируемые организации (СРО), т.е. независимые профессиональные сообщества налоговых консультантов.

Данный контроль СРО могут начинать уже со стадии подготовки и аттестации специалистов в области налогового консультирования на основании единых для всех квалификационных требований по допуску кандидатов к сдаче квалификационного экзамена, присвоению статуса налогового консультанта. В процессе мониторинга за деятельностью своих членов СРО вправе будет принимать решения о приостановлении (возобновлении) и прекращении данного статуса.

За рубежом налоговые консультанты уже давно зарекомендовали себя как проводники, без которых невозможно пройти по минному полю сложных и непредсказуемых налоговых правоотношений. Однако в нашей стране ценность профессионалов, обладающих таким статусом, для многих пока неочевидна.

Если обратиться к опыту зарубежных стран, то можно выделить следующие **направления совершенствования налогового консультирования в России:**

1. Обязательное страхование ответственности налогового консультанта.

В России широко распространено добровольное страхование ответственности, тогда как в Великобритании, Германии, странах Восточной Европы, Австрии существует обязательное страхование ответственности налогового консультанта, которое является необходимым условием для ведения деятельности по налоговому консультированию, выдачи свидетельства, подтверждающего статус налогового консультанта, а так же для включения в члены профессиональных организаций и палаты налоговых консультантов.

2. Совместная работа организаций налоговых консультантов с государственными органами.

Наличие сильной независимой организации, объединяющей профессионалов в какой-либо области, позволяет осуществлять эффективное регулирование их деятельности и оказывать существенное влияние на формирование государственной политики в данной области.

3. Ответственность налоговых консультантов.

В России имеет место гражданско-правовая (имущественная) ответственность налогового консультанта перед клиентом, которая возникает в силу договора об оказании консультационных услуг. То есть, в том случае, если договором оговорено, то налоговый консультант возмещает убытки, понесенные клиентом в результате в полном размере.

Сегодня в России налогоплательщики обращаются к частным лицам и фирмам, которые предлагают услуги по налоговому консультированию, защите прав налогоплательщиков, значительному снижению налогов или полному освобождению от них. При этом, консультанты устанавливают весьма высокие цены и не принимают на себя никакой ответственности за тот ущерб, который они могут причинить. За результаты неквалифицированного налогового консультирования расплачивается налогоплательщик.

По нашему мнению, законное налоговое консультирование должно быть разрешено специальной категории лиц-профессионалов, которые допускаются к этой деятельности на законных основаниях после получения соответствующего образования в высшем учебном заведении в рамках дополнительного, профессионального образования (повышении квалификации, профессиональная переподготовка, удостоверенные государственным образовательным документом).

Незаконная деятельность должна по примеру законодательства других стран караться денежным штрафом [2] (либо квалифицироваться как незаконная предпринимательская деятельность, наказываемая в уголовном порядке — ст. 171 УК РФ).

4. Деятельность профессиональных объединений налоговых консультантов.

В России, как и во многих странах мира, существуют и успешно осуществляют деятельность общественные организации и общества по организации деятельности консультантов по налогам и сборам.

Но, при этом, субъектами налогового консультирования являются также и юристы, специализирующиеся в налоговом праве, адвокаты, аудиторы, бухгалтеры и иные лица, которые, порой, ведут консультационную деятельность без сертификатов, дипломов, дающих право заниматься этим налоговым консультированием.

Для того, чтобы предотвратить незаконную деятельность по налоговому консультированию и обезопасить налогоплательщиков от некачественного предоставления услуг можно обратиться к зарубежному опыту.

Развитие в Российской Федерации института налогового консультирования является важной и необходимой задачей. Возможность получать независимые и ответственные консультации способствует повышению налоговой грамотности и правосознания налогоплательщиков, а, следовательно, приводит к улучшению взаимоотношений с налоговыми органами и повышению собираемости налогов.

Налоговое консультирование в Германии

В Германии профессия налогового консультанта имеет давние традиции. Сегодня налоговое консультирование в Германии регулируется профильным законом «О налоговом консультировании».

К концу 2010 года насчитывалось более 80000 физических лиц, аккредитованных налоговыми консультантами, и более 10000 зарегистрированных юридических лиц, объектом деятельности которых является налоговое консультирование [5].

В Германии каждый налогоплательщик может обращаться за помощью к налоговым консультантам, а коммерческие организации обязаны иметь в штате налогового консультанта или налоговый отдел. Официальное оказание помощи по налоговому консультированию разрешено специальной категории лиц, которые допускаются к этой деятельности на законных основаниях после сдачи квалификационных экзаменов.

Незаконная деятельность по оказанию помощи в налоговых вопросах в Германии карается денежным штрафом до 5 000 евро [5].

Основная часть налоговых консультантов в Германии объединена в независимые добровольные ассоциации (общества), которые в работе используют банк данных на компьютере и могут в любое время выдавать справки о любом предприятии-налогоплательщике, давать советы о том, что надо сделать для улучшения работы, изменения управления предприятием. При этом налоговые консультанты обязаны сохранять тайну налогоплательщика, а поэтому вправе отказать в выдаче информации о нем другим лицам. Более того, никто не имеет права завладеть документами налогового консультанта, в том числе наложить на них арест.

Взаимоотношения налогового консультанта с налогоплательщиком устанавливаются на основе доверенности, которая не должна ограничивать права налогового консультанта, предусмотренные законодательством Германии. Следует заметить, что доверенность не предоставляет права налоговому консультанту получать суммы налогов. Она может быть отозвана по заявлению налогоплательщика, которое он представляет в финансовое управление. Все действия, совершаемые налоговым консультантом по доверенности, возлагают обязанности на налогоплательщика. Примечательным является то обстоятельство, что допускается страхование деятельности налоговых консультантов на тот случай, если их действия нанесут ущерб налогоплательщикам.

В германском законодательстве предусматриваются основные обязанности налогового консультанта:

- осуществлять деятельность независимо;
- не поддерживать контакты, которые могут ограничить деятельность налогового консультанта;
- не брать ссуды у тех лиц, в отношении которых налоговый консультант ведет дела;

- профессионально повышать свою квалификацию, учиться;
- сохранять тайну налогоплательщика;
- выбирать наиболее верные с точки зрения закона и выгодные для налогоплательщика решения;

- соблюдать этику по отношению к другим налоговым консультантам;
- не нарушать законодательство.

В отношении налогового консультанта, нарушившего перечисленные обязанности:

- проводится профессиональное расследование;
- принимаются меры профессионального характера;
- возбуждается уголовное дело и одновременно ведется профессиональное расследование. Уголовное наказание влечет за собой также наказание профессионального характера.

Наряду с налоговыми консультантами законодательство Германии к этой деятельности допускает следующих лиц:

- уполномоченных к решению налоговых проблем;
- общества налоговых проблем;
- общества налоговых консультантов;
- адвокатов;
- аудиторов и аудиторские общества;
- присяжных ревизоров и общества ревизоров.

Законодательство Германии о налоговом консультировании предусматривает также профессиональные права налоговых консультантов и их защиту.

Таким образом, законодательство Германии свидетельствует об использовании правовых средств в создании системы налогового консультирования, которая способна оказать положительное влияние на культуру взаимоотношений в сфере налогообложения.

Литература:

1. Постановление Минтруда РФ от 04.08.2000 № 57 «О внесении дополнения в Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих» (04 августа 2000 г.).

2. Уголовный кодекс российской Федерации // Статья 171. Незаконное предпринимательство.

3. Палата Налоговых Консультантов [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.palata-nk.ru/php/content.php?id=3331>

4. Палата Налоговых Консультантов [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.palata-nk.ru/php/content.php?id=2601>

5. Российский Научны Университет // России нужно 150 тысяч налоговых консультантов [Электронный ресурс]. – URL : http://www.rosnou.ru/important/palata_nalog/

References:

1. The resolution of Ministry of Labor of the Russian Federation of 04.08.2000 No. 57 «About entering of addition into the Qualification reference book of positions of heads, experts and other employees» (on August 04, 2000).

2. Criminal code of the Russian Federation // Article 171. Illegal business.

3. Chamber of Tax Consultants [An electronic resource]. – URL : <http://www.palata-nk.ru/php/content.php?id=3331>

4. Chamber of Tax Consultants [An electronic resource]. – URL : <http://www.palata-nk.ru/php/content.php?id=2601>

5. Russian Nauchna Universitet//Russia needs 150 thousand tax consultants [An electronic resource]. – URL : http://www.rosnou.ru/important/palata_nalog/

УДК 947.081/083

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФРАНЦУЗСКОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА
«РУССКИЙ СТАНДАРТ» НА КУБАНИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА**

**THE ACTIVITIES OF THE FRENCH JOINT-STOCK COMPANY
«RUSSIAN STANDARD» IN THE KUBAN IN THE LATE XIX CENTURY**

Багаева Елена Михайловна

кандидат исторических наук,
доцент кафедры истории и музееведения,
Краснодарский институт культуры
Тел.: +7(861) 233-79-95, +7(918) 396-69-43
briz1999@mail.ru

Elena Mikhailovna Bagaeva

Ph. D in history,
Associate Professor of history
and museology,
Krasnodar State University of
Culture and Arts
Ph.: +7(861) 233-79-95,
+7(918) 396-69-43
briz1999@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается начало проникновения иностранного капитала в кубанскую нефтяную промышленность в конце XIX века на примере деятельности французского акционерного общества «Русский Стандарт».

Annotation. This article discusses the beginning of the penetration of foreign capital into the Kuban oil industry in the late XIX century, on the example of the French company «Russian Standard».

Ключевые слова: нефтяная промышленность, нефтяные промыслы, французское предпринимательство, акционерное общество.

Keywords: oil industry, oil fields, French entrepreneurship, company.

Нефтяная промышленность на Кубани в 80 – сер. 90-х гг. XIX века характеризуется началом проникновения в нее иностранного капитала, что было связано с завершением строительства Владикавказской железной дороги и промышленным подъемом 90-х годов XIX века.

После смерти отставного гвардии полковника А.Н. Новосильцева его предприятия перешли в распоряжение попечительного совета. Дело родоначальника не только кубанской, но и российской нефтяной отрасли производства, так и не нашло поддержки у российских предпринимателей. Долги обанкротившегося кубанского нефтепромышленника погасил американский гражданин Герберт Тведль. 21 марта 1879 года в Санкт-Петербурге попечительный совет над нефтяными промыслами полковника Новосильцева заключил с американцем контракт, предоставив ему исключительное право на разведку и добычу нефти на территории около 630 тыс. десятин земли и передав ему промыслы возле станиц Киевской, Холмской, Ильской, и Фаногорийской.

Г. Тведель, приехавший в Россию по приглашению Д.И. Менделеева, стал первым человеком, который подхватил и начал развивать дело Новосильцева. Развернув активную предпринимательскую деятельность в Кубанской области и Черноморском округе, он вскоре столкнулся с серьезными финансовыми проблемами, так же как и Новосильцеву ему не стало хватать денег. Чтобы выйти из сложной ситуации, в начале 1881 году Тведль с помощью члена попечительского совета Н. Экка добился разрешения на создание акционерного общества «Русский Стандарт». В конце мая нефтепромышленник выехал в Марсель и Париж для поиска капиталов. Ему удалось убедить французских финансистов в доходности нефтяного предприятия на Кубани: деньги были даны и акционерное общество состоялось.

Правление возглавил министр общественных работ Третьей Французской Республики барон Шарль-Луи Фрейсине. В его состав вошли восемь человек: семь из них — французские банкиры, так ни разу и не приехавшие в Россию, а восьмым включили Герберта Тведля. Капитал общества составил 4,5 миллиона франков.

16 марта 1882 года в С-Петербурге состоялось подписание договора между попечительством и Гербертом Тведлем с одной стороны и французским акционерным

обществом «Русский Стандарт Петролеум Компани» с другой. Согласно документу попечительство передавало все свои права по контракту с Кубанским казачьим войском и Г. Тведлем обществу «Русский Стандарт» сроком на 10 лет до мая 1892 года, а общество обязывалось уплачивать войску 25000 рублей ежегодно. Американский предприниматель после подписания договора и передачи своих прав стал техническим директором предприятия. Его контора располагалась в Новороссийске, на первом этаже собственного дома [1].

Но судьба снова сыграла с Тведлем злую шутку [2]. Как только нефтяное производство наладилось и стало хорошо работать, технического директора обвинили в злоупотреблениях и освободили от занимаемой должности. Американец, отстаивая свои права, подал в суд на компанию. Судебное разбирательство закончилось в апреле 1883 года не в пользу бывшего директора. Последнему пришлось передать все свои права акционерному обществу, а самому довольствоваться 200 тысячами отступных. Тведлю в очередной раз не повезло, и он уехал в Америку.

В 1891 году вышел проект условий на отдачу в арендное содержание обществу «Новый русский стандарт, нефтяное товарищество» двух участков земли на территории Кубанского казачьего войска для эксплуатации нефтяных источников: при станице Ильской и на границе юртов станиц Ильской и Холмской (всего 797 десятин) с 1 мая 1892 года, сроком на 30 лет. «Русский стандарт», или его уполномоченные, обязаны были платить войску ежегодно арендную плату по 20 тыс. руб. за право пользования землей, попудную пошлину с каждого пуда добытой сырой нефти (за первый миллион пудов нефти — по 2 коп. с пуда, а с остального количества нефти — по 1 коп.) [3].

В 1892 году этот документ рассматривался Наместником Его Величества на Кавказе, министрами военного ведомства, финансов, внутренних дел, государственных имуществ. Главы вышеперечисленных центральных учреждений дали свое согласие на отдачу в арендное пользование двух участков земли на территории Кубанского казачьего войска акционерному обществу «Русский стандарт» сроком на 24 года, то есть до 1 мая 1916 года. Уставной капитал общества равнялся 2 млн 975 тыс. франков. Правление данного промышленного объединения находилось в Париже (Вандомская площадь, 10 [4]), а его представительство во главе с директором Фредериком Ивановичем Гро — в г. Новороссийске (по Горной улице)[5].

Акционерное общество «Русский стандарт» действовало до 1892 года нелегально, через подставных лиц. Ему удалось утвердить монополию в нефтяной промышленности Кубанской области. Если в 1881 году его капитал равнялся 4,5 млн франков, то в 1883 — 9 млн франков, а в 1897 — 14 млн франков. «Русский стандарт» вел буровые работы на старых площадях (Ильские промыслы), при этом, почти не проводя разведок. Получив официальное разрешение правительства, оно провело очередную реорганизацию и сменило название: «Русский грозненский стандарт», основным капитал которого в начале XX века равнялся 24 млн руб. На Кубани добыча «черного золота» этим акционерным обществом была законсервирована. В 1903 году оно прекратило здесь свою деятельность, перенеся еще с 1899 года все работы в Грозный [6, с. 10].

С целью регулирования и контроля горнодобывающих отраслей российской промышленности, в частности, нефтяной, 2 февраля 1893 года был утвержден Устав горный. В качестве составной части этого общероссийского закона в него вошли «Правила о нефтяном промысле», которые вступили в силу 3 июня 1892 года. В приложении к законопроекту был опубликован документ «Правила о нефтяных промыслах на землях Кубанского и Терского казачьих войск», согласно которому, управление этими промыслами на казачьих землях, по части хозяйственной, возлагалось на областные правления вышеназванных войск, а технический надзор осуществляли Управление горною частью Кавказского края и окружные горные инженеры. Приобретение евреями, иностранцами, иностранными и русскими акционерными обществами и товариществами в собственность или пользование земель в Кавказском крае, где обнаружены признаки нефти, а также поиски и добыча «черного золота» допускались только с разрешения четырех министров (государственных имуществ, внутренних дел, военного и

финансов) и главноначальствующего гражданской частью на Кавказе. Арендная плата в данном регионе за каждый год равнялась 10 руб. с десятины (на основании положения 1 февраля 1872 года, сохранялась до 1 февраля 1896 года) и вносилась каждые полгода вперед ко 2 и к 1 июля в местные казначейства [7].

Министру государственных имуществ предоставлялось право не допускать производства частными лицами на казачьих землях поисков и добычи нефти в местах заведомонефтеносных. Для выяснения нужд нефтепромышленников министр, по соглашению с Наместником Его Величества на Кавказе, имел право созывать, «когда и где это окажется удобным, съезды нефтепромышленников (занимающихся добычей, перекачкой и обработкой нефти) с участием местных горных чинов и представителей железнодорожных управлений и пароходных обществ, занимающихся перевозкою нефти, под председательством лица, по назначению Министра» [8]. Кроме того, глава министерства государственных имуществ мог утвердить особый обязательный сбор с нефтепромышленников: не свыше 0,1 коп. с пуда отпущенной с промысла нефти. Собранные денежные средства образовывали специальный фонд, предназначенный для развития данной отрасли индустрии. Размер, способ взимания и распределение сбора между промышленниками устанавливались на съездах владельцев нефтяных промыслов. Контроль за расходованием средств осуществляло правительство.

Жесткая национальная политика в отношении евреев, как русских, так и иностранных, которая особенно активизировалась в годы царствования Александра III, наложила отпечаток на торгово-промышленное законодательство того времени. Приобретение ими в собственность или пользование земель на территории Кубанского казачьего войска, в которых установлены признаки нефти, а также сдача лицам иудейского вероисповедования участков для поисков и добычи «черного золота» воспрещалась. Представителям других наций, государств и иностранным обществам это дозволялось с особого разрешения военного министра, по представлению областных управлений.

В целом развитие нефтяной промышленности на Кубани в последние десятилетия XIX в. шло нестабильно. Данное обстоятельство было вызвано, прежде всего, финансовыми затруднениями, с которыми столкнулись кубанские нефтепромышленники. Некоторое оживление наступает в годы деятельности французского акционерного общества «Русский стандарт». Однако оно не стало преддверием широкой и продуктивной разработки кубанских месторождений: достигнув в 1890-1891 гг. 29629 т. (максимального областного объема за весь XIX век), добыча нефти в последующие годы сократилась почти наполовину. Кубанская область занимала скромное место среди других нефтяных районов Российской империи. В данной отрасли производства лидирующие позиции занимал Баку [9, с. 25].

Литература и источники:

1. Этот дом Тведль купил у известного кубанского предпринимателя Бедросова. На втором этаже жил сам хозяин, а на первом размещались контора, касса, телеграф.
2. В конце 60-х годов XX века в Филадельфии Тведль построил нефтеперегонный завод, работавший по разработанной им же технологии — вакуумной перегонки нефти. Но счастье отвернулось от него, завод сгорел, разорив своего хозяина.
3. Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 37. Оп. 70. Д. 18. Л. 171–172 об.
4. Государственный архив Краснодарского края (ГАКК). Ф. 573. Оп. 1. Д. 49. Л. 3.
5. ГАКК. Ф. 573. Оп. 1. Д. 49. Л. 3; РГИА. Ф. 37. Оп. 66. Д. 2163. Л. 1–11.
6. Дубовицкий М.М. Иностранный капитал в нефтяной промышленности Кубанской области (60-70-е гг. XIX в. — 1920 г.) : Автореф. дис. ... канд. ист. наук по спец. 07.00.02 — Отечественная история. — М., 1963. — 28 с.
7. РГИА. Ф. 37. Оп. 70. Д. 18. Л. 173–174.
8. РГИА. Ф. 37. Оп. 70. Д. 18. Л. 175–181.
9. Пономарев К.П., Штейнберг С.И. Очерки истории нефтяной промышленности Кубани. — М., 1958. — 57 с.

References and sources:

1. This house was bought by Tvedl at the famous Kuban entrepreneur Bedrosov. On the second floor lived the master himself, and the office, cashier's desk, telegraph were placed on the first.

2. In the late 60-ies of XX century in Philadelphia Tvedl built refinery, who worked on the same technology developed by it — vacuum distillation. But happiness turned away from him, the factory burned, ruined his master.

3. Russian State Historical Archive (RSHA). F. 37. I. 70. C. 18. P. 171–172.

4. State Archives of the Krasnodar Region (SAKR). F. 573. I. 1. C. 49. P. 3.

5. SAKR. F. 573. I. 1 C. 49. P. 3; RSHA. F. 37. I. 66. C. 2163. P. 1–11.

6. Dubovitskii M.M. Foreign capital in the oil industry of the Kuban region (60–70 years of XIX century. — 1920). — М., 1963 — 28 p.

7. RSHA. F. 37. I. 70. C. 18. P. 173–174.

8. RSHA. F. 37. I. 70. C. 18. P. 175–181.

9. Ponomarev K.P., Steinberg S.I. Essays on the history of the oil industry Kuban. — М., 1958. — 57 p.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
РАЗРАБОТКИ**



**TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT**

УДК 664.834

**ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОКОРРЕКТОРОВ В ФОРМЕ
КРИОПОРОШКОВ ИЗ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ**

**RECEIVING AND APPLICATION OF BIOPROOFREADERS IN THE FORM OF
CRYOPOWDERS FROM VEGETABLES AND FRUIT**

Касьянов Геннадий Иванович

доктор технических наук, профессор,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(967) 305-65-60
kasyanov@kubstu.ru

Ломачинский Владислав Вячеславович

старший научный сотрудник,
Всероссийский НИИ консервной
и овощесушильной промышленности
lomachinski@mail.ru

Ахмедов Магомед Эминович

доктор технических наук, профессор,
Дагестанский государственный
технический университет
Тел.: +7(928) 934-27-81
akhmag49@mail.ru

Рамазанов Абдулгамид Магомедович

аспирант,
Дагестанский государственный
технический университет
iragi@mail.ru

Яралиева Зоя Алиевна

аспирант,
Дагестанский государственный
технический университет
alievna5656@mail.ru

Аннотация. В статье описан способ получения крио-
порошков из фруктового и овощного сырья, с использованием
жидкого азота. Даны рекомендации по применению крио-
порошков в качестве биокорректоров. Приведен пример
изготовления макаронных изделий обогащенных яблочным
пюре и криопорошком из мякоти тыквы.

Ключевые слова: фрукты, овощи, сушка, криоизмельче-
ние, криопорошки, макароны, аппаратурная схема произ-
водства

Kasyanov Gennady Ivanovich

Doctor of Engineering, professor,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(967) 305-65-60
kasyanov@kubstu.ru

Lomachinsky

Vladislav Vyacheslavovich

senior research associate,
All-Russian scientific research institute of
the canning and ovoshchesushilny
industry
lomachinski@mail.ru

Akhmedov Magomed Eminovich

Doctor of Engineering, professor,
Dagestan State Technical University
Ph.: +7(928) 934-27-81
akhmag49@mail.ru

Ramazanov

Abdulgamid Magomedovich

post-graduate student,
Dagestan State Technical University
iragi@mail.ru

Yaraliyeva Zoya Aliyevna

post-graduate student,
Dagestan State Technical University
alievna5656@mail.ru

Annotation. Method of cryo-powder
production from fruit and vegetable raw
material with application of liquid nitrogen
has been described in the article.
Recommendations for application of cryo-
powder as bio-correctors have been given.
Example of macaroni production, enriched
by apple puree and pumpkin cryo-powder
has been represented.

Keywords: fruits, vegetables, cryo-
communion, cryo-powder macaroni,
apparatus layout of production

Биокорректоры — это продукты питания, приготовленные из растительного сы-
рья, с помощью которых можно обогатить пищу витаминами, макро- и микроэлемента-
ми и другими биологически активными веществами. Много лет ученые занимались ис-

следованиями над созданием этого уникального продукта, которые привели к единственно возможной на сегодняшний день технологии их получения на основе криопорошков, которая позволяет получить уникальные биокорректоры питания. Именно технология криоизмельчения позволяет использовать растительное сырье целиком, вместе с семенами, за счет чего конечный продукт имеет в своем составе все основные компоненты вместе с полезной клеточной оболочкой семян.

Исследования направлены на разработку технологии производства плодово-ягодных и овощных порошкообразных биокорректоров, предназначенных для использования в качестве легко восстанавливаемых пюре и соков, а также в составе компонентных продуктов в кондитерской, мясной, молочной промышленности и в кулинарии.

В работах В.В.Ломачинского и его коллег из Всероссийского НИИ консервной и овощесушильной промышленности, приводится описание способов, технологических приемов и оборудования для производства плодовоовощных криопорошков и их использования в отраслях пищевой промышленности [1–4].

Известны ряд способов получения высококачественных быстро восстанавливаемых порошкообразных продуктов методом сублимационной сушки. Такой способ сушки потребляет суммарную энергоёмкость 5 кВт/ч на кг испаренной влаги, по сравнению с 1,2 кВт/ч при конвективной сушке. Однако применить одностадийную конвективную сушку для получения овощных и фруктовых порошков до настоящего времени не удавалось, так как высушенные этим способом овощи и фрукты невозможно было измельчить до равномерного мелкодисперсного состояния.

Запатентован способ получения инстант-порошка из фруктового и овощного сырья, основанный на сушке сырья в два этапа — в электромагнитном поле СВЧ и конвективной досушке [2]. Подготовку фруктового и овощного сырья осуществляют в соответствии с требованиями технологических инструкций, посредством нарезания на ломтики или кубики. Принятая форма нарезки обеспечивает максимальную удельную поверхность объекта сушки при минимальном сокоотделении. Подготовленное и нарезанное сырье сушат в поле СВЧ до остаточной влажности около 20 % в течение 1 часа, с разогревом до температуры внутри кусочков 80–90 °С. Затем сырье досушивают до остаточной влажности 4–6 % и измельчают традиционными методами с получением целевого продукта. Значение остаточной влажности является традиционным для порошков из растительного сырья.

Поскольку основными компонентами фруктов, ягод и некоторых видов овощей являются сахара и органические кислоты, при концентрировании образующие вязкую клейкую, гигроскопическую и термопластичную по своим свойствам массу, из них трудно получить порошок, тем более хорошо восстанавливающийся. Вкус и цвет восстановленных из порошков продуктов будут неудовлетворительны, если не обеспечены благоприятные для данного вида сырья условия сушки и дробления.

Серьезной проблемой является сохранение аромата. Компоненты, создающие аромат, либо обладают большей летучестью, чем вода, либо образуют с нею азеотропную (нераздельнокипящую) смесь, испаряясь одновременно в процессе сушки.

Неизбежным процессом при производстве плодовоовощных порошков является тепловое воздействие на исходное сырье во время бланширования, сушки и измельчения сушеного продукта. Для получения порошков высокого качества это воздействие на всех этапах производства должно быть минимальным. На рисунке 1 представлена аппаратно-технологическая схема промышленной линии по производству фруктовых и овощных криопорошков.

Предназначенное для получения криопорошков фруктовое и овощное сырье, проходит предварительную подготовку, мойку, инспекцию и поступает в устройство для СВЧ-обработки (3). Для досушки сырья используется гелиосушилка сушилка (5), а затем высушенный полуфабрикат подается в криомельницу (8). С этой целью используется специально сконструированная аппаратура, работающая на жидком азоте. Полученный порошок в сепараторе (9) разделяется на фракции и поступает в расфасовочно-упаковочный автомат (10), для стерильной упаковки готового порошка в биоразрушаемую пленку. Если оператор обнаруживает, что часть порошка, не удовлетворяет заданным параметрам дисперсности, то он направляется на повторное измельчение.

Конструктивные особенности оборудования входящего с состав аппаратурно-технологической схемы производства криопорошков позволяют в непрерывном автоматизированном режиме полностью контролировать процесс измельчения и качество продукта.

Результаты испытаний позволили рекомендовать форму нарезки овощного или фруктового сырья в виде столбиков или кубиков с гранями по 5 мм. Загружать нарезанное сырье в сушилку необходимо по 200–300 кг, с продолжительностью процесса сушки — 6–12 ч. При этом температура нагрева продукта не должна превышать 40–60 °С, а давление в камере находится в пределах 7,0–8,0 кПа. Влажность готового продукта не должна превышать 4–6 %. Следует тщательно соблюдать массу продукта в криомельнице не более 3–5 кг, а массу жидкого азота на 1 кг продукта в соотношении 2 : 1.

Значения технологических параметров должны корректироваться индивидуально для каждого вида перерабатываемого овощного или фруктового сырья.

В таблице 1 приведены некоторые показатели химического состава криопорошков. Кроме приведенных в таблице ингредиентов в составе криопорошков обнаружены антоцианы, биофлавоноиды и пектин.

Таблица 1 — Химический состав плодоовощных криопорошков

Наименование продукта	Вода %	Белки %	Жир %	Углеводы %	Клетчатка	Зола %	К мг %	Са мг %	Mg мг %	Р мг %	В ₁ мг %	В ₂ мг %	С мг %	PP мг %
Капуста	5,4	13,2	0,0	66,0	7,7	7,7	1700	470	150	290	0,6	0,5	420	4
Морковь	6,0	9,0	1,0	62,0	13,0	9,0	2000	520	390	540	0,6	0,2	65	10
Свекла	7,2	7,7	0,9	54,6	23,0	6,6	2314	360	250	430	0,3	0,4	110	2,6
Тыква	7,0	9,2	0,3	66,0	12,5	5,0	1670	390	145	260	0,5	0,3	85	5
Яблоки	8,0	5,0	0,0	68,0	12,5	6,5	2420	165	102	120	0,1	0,3	120	3

Разработаны технические условия и технологическая инструкция на «Фруктовые и овощные криопорошки».

В результате выполненных исследований установлено, что технология, предусматривающая сушку овощей и плодов при щадящих режимах, обеспечивающих максимальное сохранение витаминов, ароматических соединений, других лабильных веществ и измельчение сушёных продуктов в среде жидкого азота, что исключает их нагревание за счёт трения, представляет большой практический интерес. Криоизмельчение термопластичных плодоовощных порошков, позволяет снизить энергозатраты по сравнению с другими способами диспергирования и даёт возможность получать порошки заданного гранулометрического состава практически без повторного помола.

На основе проведённого научного обоснования рациональной технологии производства порошков из овощей и фруктов, ЗАО «Корпорация «Роспродмаш» создала опытные образцы вакуумной сушилки и криомельницы, которые прошли государственные испытания и рекомендованы к серийному производству.

Совместно с пищевыми институтами Отделения хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии нами изучались технологические приёмы использования овощных и фруктовых порошков в качестве компонентов или основы для изготовления готовых пищевых продуктов.

Фруктовые, ягодные и овощные криопорошки позволяют создавать смеси с заданной питательной ценностью, обладают хорошими вкусовыми качествами и могут найти применение при производстве соков, напитков, киселей и соусов на натуральной основе с высокой долей сохранности витаминов и других биологически активных веществ. Порошки из корнеплодов и зелени позволят повысить качество пищевых концентратов первых и вторых блюд. Разработана технология производства натуральных пищевых добавок, в основу которой положено обогащение криопорошков CO₂-экстрактами и CO₂-шротами.

Криопорошки могут найти применение в качестве вкусовых и биологически активных добавок при производстве йогуртов, творожных масс и другой кисломолочной продукции, при выпечке хлебобулочных и кондитерских изделий, в начинках конфет, кремах для тортов и пирожных, при производстве мороженого, различных каш и супов быстрого приготовления с фруктовыми, ягодными и овощными добавками.

Криопорошки из лекарственных трав содержат комплексы важных натуральных биологически активных веществ, определяющих их лечебное и лечебно-профилактическое действие.

Исследование химических и физических свойств различных фракций криопорошков показало, что химический состав различных фракций не зависит от гранулометрического состава, а растворимость возрастает обратно пропорционально размеру частиц (табл. 2).

Таблица 2 — Растворимость различных фракций плодовоовощных криопорошков (в % к массе)

Линейные размеры частиц, мм	Чёрносмородиновый	Тыквенный	Морковный
более 0,5	60,0		37,5
0,5–0,25	65,0	70,0	48,6
0,25–0,15	68,6	71,35	52,9
0,15–0,1	70,0	72,8	54,6
0,1–0,07	69,0	74,8	59,6
менее 0,07	85,0	75,9	60,6

Структурно механические свойства образующихся дисперсных систем изучали с использованием вискозиметров «Brookfield», «Haake ReoVin» и «Реотест» при различных скоростях сдвига. Отмечено, что вязкость изучаемых систем уменьшается с увеличением скорости сдвига, то есть дисперсные системы неньютоновского типа.

Эффективная вязкость существенно зависит от гранулометрического состава порошков: фракция от 250 до 500 мкм имеет эффективную вязкость в 20–25 раз выше, чем фракции от 0 до 250 мкм.

Совместно с ГНУ НИИ кондитерской промышленности и ГОСНИИ хлебопекарной промышленности изучена возможность обогащения криопорошками кондитерских и макаронных изделий [1].

В лабораторных условиях ГНУ НИИ кондитерской промышленности проведена серия экспериментов по определению технологических параметров и оптимального соотношения рецептурных компонентов желейного мармелада на агаре с криопорошком из тыквы [4].

На основании проведенных экспериментальных исследований и использованием метода наименьших квадратов получена зависимость, определяющая показатели качества мармелада по органолептической оценке в зависимости от показателей качества полуфабрикатов в виде уравнения регрессии:

$$Y = 13,7 + 5,7x_1 + 1,6x_2, \quad (1)$$

где Y — балльная оценка качества мармелада; x_1 — массовая доля сухих веществ в агаро-сахаро-паточном сиропе; x_2 — массовая доля сухих веществ во фруктово-овощной смеси.

Установлено, что наибольшей желирующей способностью обладает фруктово-овощная смесь (яблочное пюре — криопорошок из тыквы) при использовании порошка из тыквы купажной фракции 150–500 мкм с содержанием сухих веществ 25 %.

В последнее время всё большую популярность приобретают макаронные изделия с различными обогащающими добавками. Поэтому было изучено влияние на качество макаронных изделий порошков тыквы. Порошки тыквы использовали в количестве 3, 5, 10, 15 % к массе муки. Макароны изготавливали на оборудовании фирмы «la Monferina». Цвет макаронных изделий определяли методом трёх светофильтров на фотометре ФМШ-56М

Анализ экспериментальных данных показал, что при производстве макаронных изделий целесообразно использовать криопорошок тыквы в дозировке до 10 % к массе муки. Порошок тыквы, полученный без криозамораживания, можно добавлять не более 5 % к массе муки.

Основные направления использования криопорошков при производстве новых пищевых продуктов представлены на рисунке 2 [5, 6].

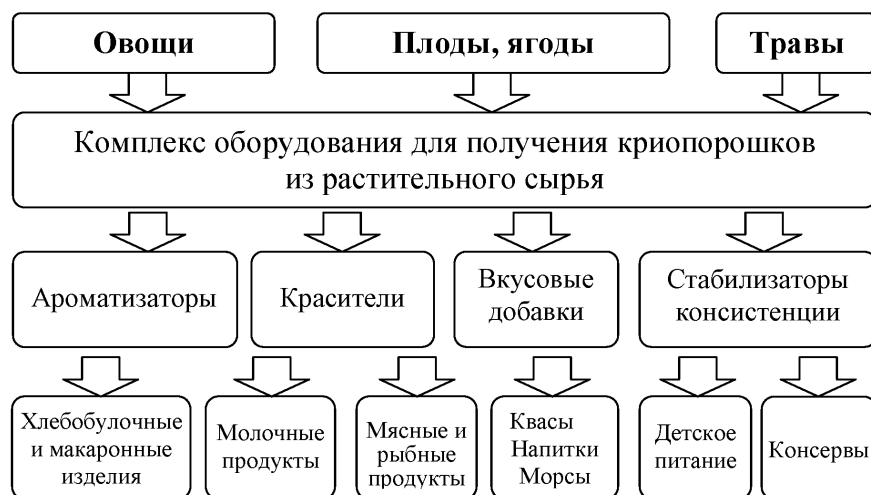


Рисунок 2 — Направления использования криопорошков при производстве пищевых продуктов

Схема показывает широкие возможности эффективного применения криопорошков из растительного сырья для создания новых видов и улучшения качества традиционных пищевых продуктов.

ВЫВОДЫ

Разработана технология получения криопорошков из овощного, фруктового и ягодного сырья. Предложена схема аппаратно-технологической линии с элементами щадящей сушки и криоизмельчения в среде жидкого азота. Испытаны и рекомендованы к серийному производству опытные образцы оборудования.

Даны рекомендации по основным направлениям использования биокорректоров в форме криопорошков для производства новых и традиционных видов пищевых продуктов.

Литература:

1. Ломачинский В.В. Разработка технологии плодоовощных криопорошков и их использование в пищевой промышленности : Автореф. дис. ... канд. техн. наук / В.В. Ломачинский. – Краснодар : КубГТУ, 2010. – 22 с.
2. Патент РФ 2315534. МПК А 23 L 3/01. Способ производства инстант-порошка из растительного сырья / Ломачинский В.В.; Мегердичев Е.Я.; Квасенков О.И.; Филиппович В.П. // Заявка № 2006118179/13. Заявл. 29.05.2006. Оpubл. бюл. № 3 от 27.01.2008.
3. Патент РФ на полезную модель № 54319. Криомельница / Ломачинский В.В.; Филиппович В.П.; Квасенков О.И. // Оpubл. бюл. № 18 от 27.06.2006.
4. Леончик Б.И., Ломачинский В.В. О задачах совершенствования криотехнологии производства овощных порошков // Сб. докладов III юбилейной международной выставки-конференции «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». – М. : МГУПП, 2005. – С. 246–248.
5. Джаруллаев Д.С., Рамазанов А.М., Яралиева З.А., Сязин И.Е. Совершенствование технологической линии производства плодоовощных криопорошков // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 64–66.
6. Яралиева З.А. Технология быстрорастворимых плодово-ягодных криопорошков. В сб. материалов междуна. научно-технич. Интернет-конф. «Инновационные технологии в пищевой промышленности». – Краснодар : КубГТУ, 2011. – С. 72–74.

References:

1. Lomachinsky V.V. Development of technology of fruit and vegetable cryopowders and their use in the food industry : Avtoref. yew. ... Cand. Tech. Sci. / V.V. Lomachinsky. – Krasnoda : KubSTU, 2010. – 22 p.
2. Patent Russian Federation 2315534. MPK A 23 L 3/01. A way of production of instant-powder from vegetable raw materials / Lomachinsky V.V.; Megerdichev E.Ya.; Kvasenkov O.I.; Filippovich V.P. // Demand No. 2006118179/13. Zayavl. 29.05.2006. Opubl. bulletin No. 3 of 27.01.2008.
3. Patent Russian Federation for useful model No. 54319. Cryomill / Lomachinsky V.V.; Filippovich V.P.; Kvasenkov O.I. // Opubl. bulletin No. 18 of 27.06.2006.
4. Leonchik B.I., Lomachinsky V.V. O problems of improvement of a kriotekhnologiya of production of vegetable powders // Sb. reports of the III anniversary international exhibition conference «Highly Effective Food Technologies, Methods and Means for Their Realization». – M. : MGUPP, 2005. – P. 246–248.
5. Dzharullayev D.S., Ramazanov A.M., Yaraliyev Z.A., Syazin I.E. Improvement of a technological production line of fruit and vegetable cryopowders // News of higher education institutions. Food technology. – 2012. – No. 4. – P. 64–66.
6. Yaraliyeva Z.A. Tekhnologiya of instant fruit and berry krioporosh-k. On Saturday. materials intern. scientific tech. Internet conf. «Innovative technologies in the food industry». – Krasnodar : KubSTU, 2011. – P. 72–74.

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ**



**INNOVATIVE TECHNOLOGIES
IN EDUCATION**

УДК 378

ИННОВАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ДЕТЕРМИНИРУЮЩИЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

INNOVATION FACTORS DETERMINING THE NECESSITY OF FORMING SOCIO-INFORMATION CULTURE FUTURE ENGINEER

Гулякин Дмитрий Владимирович
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедр «Архитектура» и
«Прикладная математика»,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(903) 443-72-68
dvggti@yandex.ru

Gulyakin Dmitriy Vladimirovich
Candidate of Pedagogical Science,
Associate Professor,
Associate Professor of Department of
«Architecture» and «Applied
Mathematics»,
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(903) 443-72-68
dvggti@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные факторы, детерминирующие закономерные взаимосвязи и взаимообусловленности явлений культуры, информационного общества, современного образования, которые при вполне определенных условиях порождают необходимость формирования социально-информационной культуры будущего инженера.

Annotation. The paper examines the innovation factors that determine the legitimate relationship and interdependence of cultural phenomena, the information society, modern education, which under definite conditions give rise to the need for a social-information culture future engineer.

Ключевые слова: факторы, культура, информационное общество, человеческий потенциал, инженерное образование, социально-информационная культура.

Keywords: factors, culture, information society, human potential, engineering education, socio-information culture.

Процессы, происходящие в социальных системах различного, имеют причинно-следственный характер (факторы), т.е. детерминируются различными процессами и тенденциями.

В философии детерминизм (от лат. *determino* — определяю), определяется как учение об объективной закономерной взаимосвязи и взаимообусловленности явлений материального и духовного мира. Центральным ядром детерминизма служит положение о *существовании причинности*, т.е. такой связи явлений, в которой *одно явление (причина)* при вполне определенных условиях с необходимостью *порождает, производит другое явление (следствие)*. Современный детерминизм предполагает наличие разнообразных *объективно существующих факторов взаимосвязи явлений (феноменов)*, многие из которых выражаются в виде соотношений, не имеющих непосредственно причинного характера, т.е. прямо не содержащих в себе моментов порождения, производства одного другим [5].

Согласно подходу А.В. Мудрика, факторы, оказывающие влияние на социальное развитие человека, можно разделить на группы:

1. *Мегафакторы* (мега — очень большой, всеобщий) — космос, планета, мир, которые в той или иной мере через другие группы факторов влияют на социализацию всех жителей Земли;

2. *Макрофакторы* (макро — большой) — страна, этнос, общество, государство, которые влияют на социализацию всех живущих в определенных странах (это влияние опосредствованно двумя другими группами факторов);

3. *Мезофакторы* (мезо — средний, промежуточный), условия социализации больших групп людей, выделяемых: по местности и типу поселения, в которых они живут (регион, село, город, поселок); по принадлежности к аудитории тех или иных сетей

массовой коммуникации (радио, телевидения и др.); по принадлежности к тем или иным субкультурам;

4. *Микрофакторы* — к ним относятся факторы, непосредственно влияющие на конкретных людей, которые с ними взаимодействуют, — семья и домашний очаг, соседство, группы сверстников, воспитательные организации, различные общественные, государственные, религиозные, частные и контрсоциальные организации, микросоциум [3].

Рассмотрим основу систематизации представленных факторов как уровни, на которых возникают инновационные факторы, оказывающие воздействие на эффективность исследования проблемы формирования социально-информационной культуры будущего инженера.

В рамках *мегауровня* рассмотрим мегафактор общемирового мирового масштаба являющийся основным, внешним фактором нашего исследования, а именно *феномен культуры*.

Культура является важнейшим фактором социализации, определяющим ее содержание, средства и способы. В ходе социализации каждый человек осваивает хранящиеся в культуре программы и научается жить, мыслить и действовать в соответствии с ними; он оказывается погруженным в определенный культурный контекст, из которого черпает свои представления, идеалы, правила жизни, способы действий. Сущностная цель культуры — социализация личности и утверждения ее самооценности.

Человек изначально становится *объектом культуры*. И даже, если рассматривать культуру как деятельность человека природы (как внутренней, так и внешней) в соответствии с определенным планом действий, очевидным представляется то, что сам этот идеальный план не закладывается в сознание человека от рождения. Ведь все без исключения собственно человеческие способы жизнедеятельности, формы деятельности, обращенные на другого человека и на любой предмет, личность усваивает извне. *Культура того или иного социума существует вне, помимо индивида: «язык» культуры, в самом широком смысле, составляют моральные нормы, нормы межличностных отношений, нормы права и т.д. Индивид в процессе социализации, воспитания и саморазвития усваивает все эти идеальные нормативы. Подлинное усвоение культуры происходит лишь в том случае, когда индивид не только обретает культурные формы, выработанные предшествующими поколениями, но и сам как субъект культуры производит новые идеи, формы, ценности. Можно говорить что, культура существует всегда.*

Следовательно, одной из характерных черт культуры является всеобщее стремление к реформированию и обновлению. Данные процессы охватывают практически все сферы культуры: от экономики до духовности. Аналогичные явления происходят в современном образовании. Система образования, будучи одной из сфер культуры, с одной стороны, достаточно устойчиво опирается на ее экономический, социальный, информационный фундамент, с другой стороны — устремляет свои идеи к духовному совершенствованию всего человечества. Таким образом, в условиях развития современного информационного мира, мы рассматриваем феномен культуры как основной фактор детерминирующий необходимость формирования социально-информационной культуры будущих инженеров.

На *макроуровне* мы рассматриваем *группу макрофакторов*, детерминирующих необходимость подготовки будущего специалиста к социально-информационной деятельности, включающей: *основной внешний фактор* — феномен *информационное общество* и *внутренний фактор* — феномен *человеческий потенциал как капитал знаний, информационных ресурсов, инноваций, культуры*.

Современные тенденции развития общества исходят из двух основополагающих посылок: во-первых, общество, в котором обитает человек сегодня, — это *информационное общество*, во-вторых, в социуме, базирующемся главным образом на информации, проживает теперь новый человек — *человек информационный* — продукт информационного общества [1].

В этих условиях тенденции развития профессионального образования в контексте информационных процессов общества показывают что, профессиональная деятельность будущего специалиста *информативна по содержанию, инженер становится субъектом социально-информационной деятельности и социальной ответ-*

ственности. Это позволяет говорить о детерминации необходимости формирования социально-информационной культуры студентов отвечающей требованиям и условиям современного постиндустриального (информационного) общества.

В качестве *внутреннего фактора макроуровня* рассмотрим феномен *человеческий потенциал как капитал знаний, информационных ресурсов, инноваций, культуры*.

Образование является основной (но не единственной) компонентой запаса человеческого капитала. Уровень *специальной подготовки* является одним из наиболее значимых критериев, характеризующих совокупный человеческий капитал. *Специальное образование* воздействует на процесс совершенствования человеческого капитала индивида, способствует росту производительности труда и производства в целом [4].

Образование, являясь основной запаса человеческого капитала сформированного в виде накоплений *социально-экономических, информационных, культурных средств*, обладает стратегически важным потенциалом подготовки современных специалистов, а вузовская среда, реплицируя культуру общества, влияет на процесс *воспроизводства человеческого капитала*. Стремление *вуза к развитию человеческого потенциала* детерминирует необходимость процесса формирования *социально-информационной культуры* посредством создания культуросообразной информационно-образовательной среды.

В контексте *мезоуровня*, мы считаем возможным рассмотреть факторы: *основной внешний фактор* — аспекты реализации *Болонского процесса за рубежом и в России* и *внутренний фактор* — *требования работодателей*.

В качестве внешнего, основного фактора этого уровня рассмотрим феном реализации *Болонского процесса за рубежом и в России*.

В Европе учащиеся стремятся получить необходимые для начала квалифицированной работы знания и после окончания первых четырех лет учебы выходят на работу. Когда они понимают, что знаний для практической деятельности в какой-то отрасли им не хватает, они поступают в магистратуру.

Российская высшая школа не достаточно приучает к самостоятельному исследованию. Здесь преподаватели читают лекции, решают, что и когда студенту надо изучать. На самостоятельную работу отводится около 30 % времени, и она слабо организована. В Европе студент, который не готов самостоятельно трудиться, добывая нужные знания, не имеет шанса получить диплом, здесь консультация преподавателя – это способ получить объяснение непонятого, направление для дальнейшего развития.

Проблема подготовки специалиста в высшем учебном заведении России заключается в том, что в дальнейшей профессиональной деятельности специалист не уделяет должного внимания продолжению самостоятельному совершенствованию себя — свободно ориентироваться в сложном круге социальных, информационных и профессиональных проблем, успешно адаптироваться к изменяющимся условиям и добывать необходимые ей знания и умения.

Далее рассмотрим внутренний фактор этого уровня — *требования работодателей*.

Сегодняшний студент, завтрашний *современный специалист в соответствии с требованиями работодателей* должен быть способным самостоятельно и эффективно решать проблемы в области профессиональной деятельности, быть готов к проявлению творческой инициативы, рационализаторству, изобретательству, внедрению достижений отечественной и зарубежной техники; иметь навыки применения сформированных знаний и умений в условиях внедрения передовых технологий, способен самостоятельно формулировать задачи и определять способы их решения в рамках своей профессиональной компетенции, быть ориентирован в смежных областях деятельности, готов к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности и др.

На *микроуровне* рассмотрим *основной внешний фактор этого уровня* — феномен *существующей практики подготовки инженеров*.

Рассматривая деятельность инженера с социокультурных позиций, специалист в области философии и культурологии техники Н.Г. Багдасарьян, выделяет два аспекта: инструментально-технологический и социокультурный. «Первый предполагает определение техники как инструментария, используемого человеком в преобразовании природы и являющегося предметом инженерно-технических наук. Смысл второго ас-

пекта обусловлен социальной оценкой результатов и последствий технической деятельности» [2, с. 24].

Таким образом, в настоящее время находит все более широкое понимание следующая позиция важнейшими функциями инженера являются не только технико-технологические функции (обеспечение развития и функционирования техники и технологии), но и ряд *социальных функций* (социально-информационная, социально-экономическая, управленческая, гуманистическая, культурная): видеть широкий социальный контекст деятельности, оценивать перспективы и последствия трудовых усилий; вырабатывать умение действовать в ситуации неопределенности и технологических рисков с учетом социогуманитарной экспертизы технических проектов; способствовать развитию личности, человеческих качеств будущего специалиста, формированию мировоззрения, морального и правового сознания; совершенствовать коммуникативные навыки, умения вступать в контакт и поддерживать конструктивные взаимодействия с другими людьми, овладевать разнообразными приемами общения в коллективе, вырабатывать лидерские качества; готовности к инноватике во всем, способности видеть новые проблемы и решать их нетрадиционным образом.

В качестве *внутреннего фактора микроуровня, рассмотрим фактор* — феномен системы российского профессионального технического образования.

Главными целевыми установками в реализации федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования третьего поколения являются компетенции общекультурные компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК). Анализируя компетенции, мы выделили компоненты, которые по ряду параметров совпадают с характеристиками такого качества студента как социально-информационная культура будущего специалиста — это информационный, социальный, социально обусловленный, социально-информационный и культурологический компонент.

Подытоживая выше изложенное, сделаем вывод:

Рассмотренные нами уровни указали инновационные факторы, детерминирующие необходимость формирования социально-информационной культуры будущего инженера.

Литература:

1. Абрамов М.Г. Человек и компьютер: от HomoFaber к HomoInformaticus // Человек. – 2000. – № 4. – С. 127.
2. Багдасарьян Н.Г. Профессиональная культура инженера: механизмы освоения. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 260 с.
3. Мудрик А.В., Социальная педагогика : Учеб. для студ. пед. вузов / Под ред. В.А. Слостенина. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Изд. центр «Академия», 2000. – 200 с.
4. Ореховский П.А. Общая экономическая теория. Ч. 1. – Обнинск : МАСЗ, 2000. – 181 с.
5. Философский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия. Гл. редакция: Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов, 1983.

References:

1. Abramov M.G. Man and computer: from HomoFaber to HomoInformaticus // Man. – 2000. – № 4. – P. 127.
2. Bagdasarian N.G. Professional culture Engineer: mechanisms of development. – M. : of MSTU N.E. Bauman, 1998. – 260 p.
3. Mudrik A.V. Social pedagogy : Proc. for stud. ped. Universities / Ed. V.A. Slostenina. – 3rd ed., Rev. and ext. – M. : Center «Academy», 2000 – 200 p.
4. Orekhovskiy P.A. General economic theory. P. 1. – Obninsk : MASZ, 2000. – 181 p.
5. Dictionary of Philosophy. – M. : Soviet Encyclopedia. Chap. Editorial: L.F. Ilyichevo, P.N. Fedoseev, S.M. Kovalev, V.G. Panov, 1983.

Порядок публикации статьи

- Статья, предоставляемая для публикации в журнале, должна быть ранее неопубликованной, актуальной, обладать новизной, **тщательно вычитана**.
- Статья должна соответствовать **Правилам оформления**.
- Содержание статьи должно соответствовать тематикам рубрик журнала.
- В стоимость публикации входит один печатный экземпляр журнала, публикация в сетевой версии журнала (на сайте <http://id-yug.com>), почтовая доставка, сопровождение в системе РИНЦ.

Редакционный совет в течение 3–5 дней рассматривает предоставленную статью. В случае положительного решения о публикации редакция направляет Вам договор (оферта), счет (квитанцию) на оплату.

В случае необходимости редакция может затребовать предоставление заключения внутрифирменных служб экспортного контроля по материалам статьи.

Предоставляемая статья должна содержать следующие компоненты:

- Код УДК;
- Сведения об авторах (рус./англ.):
 - а) фамилия, имя, отчество (полностью);
 - б) ученая степень;
 - в) ученое звание;
 - г) должность, место работы (без сокращений);
 - д) контактный телефон;
 - е) контактный E-mail автора.
- Название статьи (рус./англ.);
- Аннотация (рус./англ.);
- Ключевые слова (рус./англ.);
- Основной текст статьи на русском языке (рекомендуется не менее 3-х страниц);
- Список литературы (рус./англ.).

Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе Word 1997–2007, шрифт Times New Roman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1, абзацный отступ 1,25 см., все поля — 2,5 см, страницы не нумеровать, для выделений использовать *курсив*, **жирный шрифт**, а также **их сочетание**.

Таблицы набираются в текстовом редакторе Word 1997–2007, шрифт Times New Roman, кегль — 12. Таблицы нумеруются и подписываются. В тексте статьи указываются ссылки на таблицы.

Иллюстрации (рисунки, графики, диаграммы, фотографии) должны быть встроены в текст в виде картинок, в оттенках серого, разрешением 300 dpi. Иллюстрации нумеруются (нумерация сквозная арабскими цифрами) и подписываются. В тексте статьи указываются ссылки на иллюстрации.

Формулы набираются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Все формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номера формул оформляются в круглых скобках.

Сноски оформляются постранично.

Ссылки на литературу оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 и ГОСТ 7.82-2001. Ссылки оформляются в порядке упоминания или цитирования в тексте в квадратных скобках арабскими цифрами.

Более подробную информацию можно получить на сайте <http://id-yug.com>

График выхода журнала и приема статей на 2014 г.

№ журнала	Прием статей до:	Выход журнала:
4	19 декабря	30 декабря

НАУЧНЫЙ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЖУРНАЛ
НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ
(политехнический вестник)

2014, № 3

SCIENTIFIC MULTIDISCIPLINARY MAGAZINE
SCIENCE. ENGINEERING. TECHNOLOGY
(polytechnical bulletin)

2014, № 3

<http://id-yug.com>

Редактор — А.С. Семенов

Editor — A.S. Semenov

Оригинал-макет — Л.С. Попова

Dummy — L.S. Popova

Дизайн обложки — Н.Р. Исаян

Design of a cover — N.R. Isayan

Сдано в набор 01.10.2014.
Подписано в печать 06.10.2014.
Формат 60 x 84¹/₈.
Бумага офсетная.
Печать riso.
Уч.-изд. л. 6,8.
Тираж 500 экз.

It is handed over in a set 01.10.2014.
It is sent for the press 06.10.2014.
Format 60 x 84¹/₈.
Offset paper.
Riso press.
Ed.-prod. l. 6,8.
Circulation is 500 pieces.

Отпечатано в ООО «Издательский Дом – Юг»
Россия, 350072, г. Краснодар,
ул. Московская, 2

It is printed in JSC «Izdatelsky Dom – Yug»
Russia, 350072, Krasnodar,
Moskovskaya St., 2

Заказ № 1231

Order No. 1231

Тел.: +7(918) 41-50-571
e-mail: olfomenko@yandex.ru
Сайт: <http://id-yug.com>

Ph.: +7(918) 41-50-571
e-mail: olfomenko@yandex.ru
Site: <http://id-yug.com>