

Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Волжская государственная академия водного транспорта

ВЕСТНИК
Волжской государственной академии
водного транспорта

Выпуск 34

Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
Н. Новгород, 2013

УДК 1+8+31+32+33+34+37+53+54+62+65+66
В 38

В 38 Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 34. – Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2013.–186с.

Главный редактор – д.т.н., профессор И.К. Кузьмичев
Заместитель главного редактора – к.т.н., доцент А.Б. Корнев

Редакционная коллегия:
д.ю.н. проф. Г.Н. Королев
д.ф.-м.н., проф. И.А. Волков
д.т.н. проф. Е.П. Роннов
д.ф.н., проф. А.А. Владимиров
доц. Б.Н.Сильянов
д.э.н. проф. В.Н. Костров
д.т.н. проф. Ю.Н. Уртминцев
к.т.н. доц. С.Г. Яковлев

Вестник ВГАВТ - журнал широкой научной тематики, посвященный вопросам водного транспорта.

Материалы выпуска рекомендуются научным сотрудникам, преподавателям высших учебных заведений, инженерам, аспирантам и студентам соответствующих специальностей.

ISBN 978-5-901722-29-9

© ВГАВТ, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I

Актуальные проблемы права и государства

Соколов С.А.

Меры профилактики (предотвращения) суицида среди студентов и курсантов
академического комплекса 11

Раздел II

Надежность и ресурс в транспортном машиностроении

Коротких Ю.Г., Волков И.А., Тарасов И.С., Волков А.И.

Численное моделирование связанных процессов вязкоупругопластического
деформирования и разрушения конструкционных материалов (металлов и их
сплавов) при механизмах деградации, сочетающих усталость и ползучесть
материала 19

Лапишов Ю.Н.

Способы повышения безопасности стальных канатов 52

Тарнопольская Т.И., Сидорова О.В.

Поперечная устойчивость транспортных средств с учетом демпфирующих
свойств подвески 56

Раздел III

Судостроение, судоремонт и экологическая безопасность судна

Любимов В.И., Смердов В.Н.

Актуальные вопросы использования новых типов пассажирских скоростных
судов в Ленском бассейне 63

Пряничников К.Н., Шаронова М.И.

Проектирование системы заякорения плавучего причала для условий эксплуа-
тации на шельфе Черного моря 68

Раздел IV

Философия. Общество. Культура

Балакишин А.С.

Диалектика духовной жизни общества 77

Владимиров А.А.

Наука – авангард модернизации 80

Тиховодова А.В.

Взаимосвязь государства и общественных организаций в процессе инноваци-
онной деятельности 85

Тиховодова А.В.

Специфика институтов взаимодействия гражданского общества и государства в
современной России 88

Раздел V

Философские, социально-педагогические и филологические науки

Коваль О.И.

Способы исправления ошибок и развитие умения самоконтроля у студентов при коммуникативно-ориентированном обучении иностранному языку 97

Тихонов А.В.

Совершенствование системы воспитательной работы в вузе в контексте актуальных социокультурных проблем 102

Яковлев В.М., Кузнецова Л.Н., Гордеев В.С.

Роль концепта воды в становлении терминосистемы (на примере водного транспорта)..... 110

Раздел VI

Экономика, логистика и управление на транспорте

Зюзин В.Л., Вешуткина Т.Ю.

Методы снижения издержек деятельности транспортных предприятий при их реструктуризации 117

Костров С.В.

Методические подходы к обоснованию и выбору схем и способов организации комбинированных перевозок на водном транспорте..... 122

Минеев В.И., Ионов С.Е.

Повышение безопасности и эффективности судоходства на шлюзованных системах центра России 129

Мордовченков Н.В.

Эконометрические методы и модели анализа и прогнозирования региональной инфраструктуры 133

Николаева А.Г.

Особенности организационных изменений в крупных транспортных компаниях (на примере интермодальных перевозок) 141

Стребков С.И.

Россия и Китай: противоположные меры и результаты противодействия мировому экономическому кризису 2008–2009 годов..... 149

Раздел VII

Эксплуатация водного транспорта, судоходство и безопасность судоходства

Клементьев А.Н., Соловьев А.А.

Перспективы оборудования береговыми РЛС сложных участков ВВП..... 161

Чурин М.Ю.

Анализ динамической просадки реконструированных судов смешанного «река–море» плавания 164

Раздел VIII

Эксплуатация судового энергетического оборудования

Сугаков В.Г., Малышев Ю.С., Тоцев А.А.

Система возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой..... 179

Феоктистов В.С.

Применение силового элемента из сплава с памятью формы в дизельной силовой установке 182

Federal Agency of Sea and River Transport
Volga State Academy of Water Transport

BULLETIN
of the Volga State Academy
of Water Transport

Issue 34

VSAWT publishing house
N. Novgorod, 2013

Bulletin of the Volga State Academy of Water Transport (VSAWT). Iss.34. –
N. Novgorod: VSAWT publishing house, 2013. – 186 p.

Editor-in-chief – D.Sc.(Tech.) Professor I.K.Kuzmichev
Deputy Editor-in-chief – Ph.D. Associate Professor A.B.Kornev

Editorial board:
D.Sc.(Jur.), Professor G.N. Korolev
D.Sc.(Phys.&Math.), Professor I.A. Volkov
D.Sc.(Tech.), Professor E.P. Ronnov
D.Sc.(Phil.), Professor A.A. Vladimirov
Associate Professor B.N. Silyanov
D.Sc.(Econ.), Professor V.N. Kostrov
D.Sc.(Tech.), Professor Y.N. Urtmintsev
Ph.D.(Tech.), Associate Professor S.G. Yakovlev.

ISBN 978-5-901722-29-9

© VSAWT, 2013

CONTENTS

Section I

Actual problems of law and state

Sokolov S.A.

Prevention (preventing) suicide among students and cadets of the Academy 11

Section II

Reliability and resource in transport engineering

Korotkih Y.G., Volkov I.A., Tarasov I.S. and Volkov A.I.

Numerical simulation of the associated process viscoelastoplastic deformation and failure of structural materials (metals and their alloys) in the mechanism of degradation, combine fatigue and creep materiala 19

Lapshov U.N.

Methods of dynamical solidity and safety of the cables at the breach 52

Tarnopolskaya T.I., Sidorova O.V.

Lateral stability of vehicle with regards to the damping properties of suspension 56

Section III

Shipbuilding, ship repair, and ecological safety of the ship

Lubimov V.I., Smerdov V.N.

Topical questions of employing new types of passenger speed vessels in the Lena River Basin 63

Pryanichnikov K.N., Sharonova M.I.

Designing moored floating berths for the operating conditions in the Black Sea..... 68

Section IV

Philosophy. Society. Culture

Balakshin A.S.

Dialectic of spiritual life 77

Vladimirov A.A.

Science is the vanguard of modernization 80

Tikhovodova A.V.

Interrelation of the state and public organizations in the course of innovative activity 85

Tikhovodova A.V.

Specifics of institutes of interaction of civil society and the state in modern Russia 88

Section V

Philosophical, Socio-Pedagogical And Philological Sciences

Koval O.I.

Ways of correcting errors and development of skills of self-control while teaching students a communication-oriented foreign language 97

Tikhonov A.V.

The perfection of the youth policy system in a higher educational institution in the context of modern socio-cultural problems 102

Yakovlev V.M., Kuznetsova L.N., Gordeev V.S.

The reflection of the concept of water and the appearance of waterway transport in modern lexical a thesaurus 110

Section VI

Economics, logistics and transport management

Zuzin V.L., Veshutkina T.U.

Methods of the reduction of the costs from activity transport enterprise under their realignment 117

Kostrov S.V.

Methodological approaches to the justification and selection of schemes and methods of organization of the combined transport water transport 122

Mineev V.I., Ionov S.E.

Navigation safety and efficiency improving on lock systems of the center of Russia 129

Mordovchenkov N.V.

Ekonometrichesky methods and models of the analysis and forecasting of the regional infrastructure 133

Nikolaeva A.G.

Specific points of organizational changes in large transportation companies (inter-modal transportations) 141

Strebkov S.I.

Russia and China: opposite measures and results of counteraction to world economical crises 2008–2009 149

Section VII

Operation of water transport, navigation and safety of navigation

Klementev A.N., Soloviev A.A.

The perspectives of equipment difficult areas of inland water rules with shorebased radar station 161

Churin M.U.

The analysis of squats of reconstruction's «sea–river» going ships 164

Section VIII

Operation of ship power equipment

Sugakov V.G., Malyshev Y.S., Toshev A.A.

Synchronous generator excitation system with external forcing 179

Feoktistov V.S.

The application of the power element from an alloy with shape memory of the diesel power plant 182

Раздел I

Актуальные проблемы права и государства

Редакционная коллегия раздела:

Н.В. Чих, к.ю.н., доцент – ответственный секретарь,
Г.Н. Королев, д.ю.н. профессор – ответственный редактор,
Ф.С. Сосенков, к.ю.н., доцент
В.Н. Бутченко, к.э.н., доцент
С.С. Подосенов, к.т.н., с.н.с.

Section I

Actual problems of law and state

Editorial board for the section:

Ph.D.(Jur.), Associate Professor N.V. Chikh

D.Sc.(Jur.), Professor G.N. Korolev

Ph.D.(Jur.), Associate Professor F.S. Sosnov

Ph.D.(Ekon.), Associate Professor V.N. Butchenko

Ph.D.(Tech.), Senior Staff Scientist S.S. Podosenov

УДК 343: 656.62

С.А. Соколов, к.ю.н., доцент ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ (ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ) СУИЦИДА СРЕДИ СТУДЕНТОВ И КУРСАНТОВ АКАДЕМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

На написание данной статьи автора подтолкнули требования Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот) «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов подведомственных вузов» от 01.07.2010 г. № АД – 27/ 6454 и приказ ректора ФГОУ ВПО «ВГАВТ» «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов» от 23.08.2010 г. № 336-С. Рассмотрены причины и предложены практические меры, направленные на профилактику (предотвращение) суицида среди студентов и курсантов академического комплекса. Не претендуя на полноту и исчерпывающий характер изложенного, автор предлагает рассматривать изложенные в статье выводы и предложения, как методические рекомендации профессорско-преподавательскому составу, которые можно использовать при проведении профилактической работы со студентами и курсантами в академическом комплексе.

Суицид – (лат. *suicid* – самого себя убить) умышленное лишение себя жизни¹.

В общей структуре причин гибели людей весьма высоким остается удельный вес самоубийств. По официальной статистике, каждый год в мире кончают жизнь самоубийством 1 100 000 человек, 19 000 000 человек ежегодно совершают неудачные попытки самоубийства. Среди них: 350 тыс. китайцев, 110 тыс. индийцев, 55 тыс. россиян, 31 тыс. американцев, 30 тыс. японцев, 12 тыс. украинцев, 10 тыс. французов².

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) делит все страны по показателю суицида на три группы: 1) высокий и очень высокий уровень самоубийств (св. 20 чел. на 100 тыс. чел. населения); 2) средний уровень самоубийств (от 10 до 20 чел. на 100 тыс. чел. населения); 3) низкий уровень самоубийств (до 10 чел. на 100 тыс. чел. населения). Россия с коэффициентом 36 входит в 1-ю группу³.

За последнее десятилетие число самоубийств в мире среди молодежи выросло в 3 раза. Ежегодно, каждый двенадцатый подросток в возрасте 15–18 лет пытается совершить попытку самоубийства. По абсолютному количеству подростковых самоубийств Россия также занимает одно из первых мест в «группе риска»⁴.

Любое государство понятно стремится скрыть цифры статистики самоубийств от своих граждан. По имеющимся у нас данным, в нашей стране практически каждая пятая гибель – самоубийство. Согласно статистике последних 5 лет число, погибших вследствие самоубийств, составляет до 20% от общего числа погибших в стране. Любопытно, что только 15–20 % из числа лишивших себя жизни страдали психическими расстройствами⁵. Остальные покончили с собой при неблагоприятных жизненных ситуациях.

Понятно, что каждый факт суицида всегда и везде получает широкий общественный резонанс, вызывает многочисленные обращения в органы государственной вла-

¹ Большой юридический энциклопедический словарь / автор и сост. А.Б. Барихин. – 2-е изд. перер. и доп. – М.: Книжный мир, 2008. – С. 674.

² См.: Статистика самоубийств: <http://lossofsoul.com/DEATH/suicide/statistic.htm>

³ См.: Статистика самоубийств: <http://lossofsoul.com/DEATH/suicide/statistic.htm>

⁴ См.: Статистика самоубийств: <http://lossofsoul.com/DEATH/suicide/statistic.htm>

⁵ См.: Меркурьев В.В. Защита безопасности человека и его жизнедеятельности. – М.: Российская криминологическая ассоциация, 2005. – С. 332.

сти, в средства массовой информации. Кроме того, самоубийства деморализующе влияют на нравственный климат в студенческих и курсантских коллективах⁶.

Указанные обстоятельства определяют актуальность рассмотрения юридических, организационных и психолого-педагогических аспектов данного вопроса, необходимость в анализе правовых последствий свершившегося факта самоубийства и вызывают потребность в выработке предложений и рекомендаций по профилактике (предотвращению) суицида, особенно среди студентов и курсантов⁷.

Если рассматривать суицид с психолого-педагогических позиций, то суицидальное поведение – результат сложного взаимодействия различного рода психофизиологических, социальных, культурологических факторов, следствие физических и эмоциональных перегрузок, снижение адаптированности личности к ним⁸. Конфликт или неблагополучие в какой-либо сфере жизнедеятельности порождает психологический кризис, который выражается в нарушении внутреннего эмоционального баланса. Поэтому особое место в профилактике суицидальных происшествий занимает проблема регулирования межличностных конфликтов⁹. Необходимо предупреждать и разрешать конфликтные ситуации, особенно в тех случаях, когда были попытки имитировать самоубийство, вести разговоры об этом, оставлять коллектив из-за отсутствия уверенности в своей защищённости и т.п. Все такие случаи нельзя оставлять без внимания. В ряде случаев поводом к самоубийству становятся неприятные известия из дому об отношениях между родителями, неверности любимых девушек, жён и др. сообщения, выводящие из душевного равновесия.

Проведённые нами криминологические исследования конфликтов, свидетельствуют, что самоубийства можно классифицировать на 5 основных групп:

- конфликты, связанные с обучением;
- личностно-семейные конфликты;
- конфликты, связанные с асоциальным поведением суицидента;
- конфликты, связанные с состоянием здоровья;
- конфликты, связанные с материально-бытовыми причинами и иными мотивами.

Отметим, что конфликты, связанные с обучением объясняются следующими причинами:

- неоправданные физические и психологические перегрузки во время занятий;
- нарушение правил межличностных взаимоотношений;
- конфликты между преподавателем и обучаемым.

Личностно-семейные конфликты в основе своей происходят по причине:

- неразделённая любовь, измена любимой девушки (жены);
- развод;
- болезнь, смерть родных и близких;
- половая несостоятельность.

В основе конфликтов, связанных с асоциальным поведением суицидента, могут иметь место такие факторы как:

- опасение уголовной ответственности;
- боязнь позора за свои негативные поступки.

⁶ См.: Требования Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот) «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов подведомственных вузов» от 01.07.2010 г. № АД – 27/ 6454.

⁷ См.: Приказ Ректора ФГОУ ВПО «ВГАВТ» «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов» от 23. 08. 2010 г. № 336-С.

⁸ См.: Ломброзо Ч. Гениальность и помешательство: Женщина преступница и проститутка; Любовь у помешанных: Сборник / Пер. с ит. – 2-е изд. – Мн.: ООО «Поппури», 2004. – С. 523–534.

⁹ Кудрявцев В.Н. Конфликт и насильственное преступление. – М.: Наука, 1991; Дмитриева Т.Б., Шостакович Б.В. Агрессия и психическое здоровье. – СПб: Юрид. Центр Пресс, 2002. – 463 с.

Анализируя состояние здоровья, как причину суицида, следует учитывать вероятность:

- психических заболеваний;
- соматических (телесных) заболеваний;
- физических недостатков.

В отдельную группу выделим материально бытовые проблемы и некоторые другие мотивы.

Психологические особенности личности, склонной к суициду:

- замкнутость и необщительность;
- чрезмерная чувствительность и неуравновешенность;
- резкая смена настроений;
- болезненное самолюбие;
- обострённая мнительность;
- для некоторых лиц: склонность к употреблению спиртных напитков, наркозависимость¹⁰.

Более половины, покушавшихся на свою жизнь, не принимали участия в общественной жизни коллектива.

По времени суицидальные происшествия происходят:

- максимальное число самоубийств совершаются в сентябре, декабре-феврале, мае-июне;
- большая часть самоубийств происходит в вечернее – 36 %, ночное – 26 %, утреннее – 30 % время.

Суицидоопасным днём недели является среда – 24 %, четверг – 18 %, остальные дни по 16 % суицидальных поступков.

Контроль за организацией жизнедеятельности играет особую роль в профилактике суицидальных происшествий. Руководителям всех уровней и степеней и их заместителям по воспитательной работе следует систематически интересоваться психическим состоянием, эмоциональным настроением, семейными и другими жизненными, в т.ч. их личными делами, замечать переживания, подавленность, вызываемые различными служебными неприятностями, бытовыми неурядицами. В работе нужно учитывать трудности периода адаптации и овладения специальностью, всесторонне изучать черты характера и психические особенности курсантов и студентов. Необходимо постоянно обращать внимание на находящихся в отрыве от учебных групп, глубже вникать в обстоятельства и условия их личной жизни.

Следует помнить, что когда увеличивается количество покушений и самоубийств по причине тяжёлой жизненной ситуации (обычно таковые составляют 30%), то необходимо проанализировать, не создаются ли они искусственно, а не сетовать на неподготовленность студентов и курсантов их переносить.

Учитывая системный характер детерминации суицидального поведения, профилактическую работу необходимо проводить комплексно, включая мероприятия общего и специального плана. Выявить лицо с повышенным риском суицидальности – чрезвычайно сложная задача. Здесь не может быть рецептов на все случаи жизни.

Вместе с тем, на наш взгляд, индивидуально-психологическими факторами риска суицида могут быть следующие особенности:

- условия семейного воспитания (отсутствие отца в раннем детстве);
- матриархальный стиль отношений в семье;
- воспитание в семье, где есть алкоголики, психически больные;
- отверженность в детстве;
- воспитание в семье, где были случаи самоубийства;

¹⁰ По данным, которые мы получили в результате анализа материалов периодической печати 2010–2013 гг., за психиатрической помощью в России ежегодно обращается свыше 8 млн. чел. В Российской Федерации официально зарегистрировано 4 млн. психически больных лиц, в т.ч. 1 млн. инвалидов.

- активное употребление алкоголя и наркотиков;
- совершение ранее суицидальных попыток;
- акцентуация характера;
- изоляция от социального окружения;
- потеря социального статуса;
- разрыв высоко значимых любовных отношений;
- недостатки физического развития (заикание, картавость и т.д.);
- совершение уголовно наказуемого деяния;
- длительные соматические заболевания;
- затруднённая адаптация к деятельности¹¹.

По нашему мнению, ещё одной серьёзной причиной совершения попытки уйти из жизни в последнее время является участие молодёжи в религиозных культовых сетах, которые внушают, что человек должен пожертвовать своей жизнью ради каких либо отвлечённых идей и целей.

Крайне важно обращать внимание на внешний вид и даже незначительные отклонения в поведении обучаемого. Первоначально они могут показаться малозначительными. Возможно, в его лексике появляются новые высказывания, которые ему ранее были не присущи.

Главное, что должны помнить, – необходимо быть более внимательным к своим подчинённым, постоянно интересоваться с кем дружат, чем занимаются в свободное время, какие читают книги, смотрят фильмы. В работе с молодёжью очень важно быть уверенным, что вы в состоянии помочь им. Делайте всё от вас зависящее, но не берите на себя персональную ответственность за чужую жизнь. Вас должны насторожить следующие проявления в поведении обучаемого:

- открытые высказывания о желании покончить жизнь самоубийством (знакомым, родственникам, любимым в письменной форме);
- косвенные намёки на возможность совершения суицидальных действий (появление в кругу коллег с петлей на шее из брючного ремня, верёвки, телефонного провода и т.п., игры с оружием, имитирующие самоубийство);
- активная предварительная подготовка, целенаправленный поиск средств (таблеток, отравляющих веществ и жидкостей);
- частые разговоры о самоубийствах вообще;
- символическое прощание с близкими, родственниками (раздача личных вещей, фотографий, часов и т.д.);
- изменившийся стереотип поведения: несвойственная замкнутость и снижение двигательной активности у подвижных, общительных;
- возбуждённое поведение и повышенная общительность у малоподвижных и молчаливых;
- сужение круга контактов, стремление к уединению.

Важно показать, что выбор всегда есть. Необходимо придать студенту (курсанту) ощущение уверенности, дать понять ему, что он владеет ситуацией, он может управлять собой, своими эмоциями, влиять на ситуацию, строить свою жизнь.

В заключение отметим, что знание организационно-правовых и психолого-педагогических основ профилактики и предупреждения суицидальных происшествий позволит если не исключить полностью данное явление, то хотя бы добиться его значительного снижения среди студентов и курсантов.

¹¹ Не претендуя на полноту и исчерпывающий характер изложенного, автор предлагает рассматривать данные и последующие выводы и предложения, как методические рекомендации, которые можно использовать при проведении профилактической работы со студентами и курсантами в академическом комплексе.

Список литературы:

- [1] Большой юридический энциклопедический словарь/ автор и сост. А.Б. Барихин. – 2-е изд. перер. и доп. – М.: Книжный мир, 2008. – С. 674.
[2], [3], [4] Статистика самоубийств: <http://lossofsoul.com/DEATH/suicide/statistic.htm>
[5] Меркурьев В.В. Защита безопасности человека и его жизнедеятельности. – М.: Российская криминологическая ассоциация, 2005. – 350 с.
[6] Требования Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот) «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов подведомственных вузов» от 01.07.2010 г. № АД – 27/ 6454.
[7] Приказ Ректора ФГОУ ВПО «ВГАВТ» «О мерах по усилению профилактики суицида среди студентов и курсантов» от 23.08.2010 г. № 336-С.
[8] Ломброзо Ч. Гениальность и помешательство: Женщина преступница и проститутка; Любовь у помешанных: Сборник/ Пер. с ит. – 2-е изд. – Мн.: ООО «Поппури», 2004. – С. 523–534.
[9] Кудрявцев В.Н. Конфликт и насильственное преступление. – М.: Наука, 1991; Дмитриева Т.Б., Шостакович Б.В. Агрессия и психическое здоровье. – СПб: Юрид. Центр Пресс, 2002. – 463 с.

**PREVENTION (PREVENTING) SUICIDE AMONG STUDENTS
AND CADETS OF THE ACADEMY**

S.A. Sokolov

At this writing, the author pushed the requirements of the Federal Agency of Maritime and river transport (Rosmorrechflot)»On measures to strengthen the prevention of suicide among students and students of high educational institutions» from 01.07.2010г. №AD - 27/ 6454 and the order of the rector science the grammar VPO «ВГАВТ» ON measures to strengthen the prevention of suicide among students and cadets» from 23.08.2010г. no 336 - C. Considered the causes and offered practical measures aimed at prophylaxis (prevention) of suicide among students and cadets of the academic complex.

Раздел II

Надежность и ресурс в транспортном машиностроении

Редакционная коллегия раздела:

И.А. Волков, д.ф.-м.н., профессор – ответственный редактор

Ю.Г. Коротких, д.ф.-м.н., профессор

А.С. Слюсарев, д.т.н., профессор

А.Д. Звягин, д.т.н., профессор

Н.С. Отделкин, д.т.н., профессор

А.С. Яблоков, к.т.н. – ответственный секретарь

Section II

Reliability and resource in transport engineering

Editorial board for the section:

D.Sc.(Phys.&Math.), Professor I.A.Volkov
D.Sc.(Phys.&Math.), Professor Y.G. Korotkih
D.Sc.(Tech.), Professor
D.Sc.(Tech.), Professor A.D.Zvyagin
D.Sc.(Tech.), Professor N.S. Otdelkin
Ph.D.(Tech.) A.S. Yablokov

УДК 539.3

Ю.Г. Коротких, д. ф.-м. н., профессор, ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

И.А. Волков, д. ф.-м. н., профессор, ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

И.С. Тарасов, к.т. н., ассистент, ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

А.И. Волков, магистрант, ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЯЗАННЫХ ПРОЦЕССОВ ВЯЗКОУПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ) ПРИ МЕХАНИЗМАХ ДЕГРАДАЦИИ, СОЧЕТАЮЩИХ УСТАЛОСТЬ И ПОЛЗУЧЕСТЬ МАТЕРИАЛА

Проведён анализ основных экспериментальных данных по деформированию и разрушению конструкционных материалов (металлов и их сплавов) при механизмах деградации, учитывающих малоцикловую усталость и ползучесть материала. С позиции механики повреждённой среды (МПС) развита математическая модель, описывающая процессы накопления повреждений в конструкционных сталях при механизмах деградации материала, учитывающих усталость и ползучесть материала. Разработан алгоритм суммирования повреждений при взаимодействии малоциклового усталости и ползучести. Приведены экспериментально-теоретические методики определения параметров уравнений механики повреждённой среды для описания процессов деградации начальных прочностных свойств конструкционных материалов (металлов и их сплавов) при механизмах усталости и ползучести. Проведены численные исследования процессов вязкоупругопластического деформирования и накопления повреждений ряда конструкционных сталей и выполнено сравнение полученных численных результатов с данными натурных экспериментов. Результаты сопоставления расчетных и экспериментальных данных показали, что разработанная модель повреждённой среды достоверно описывает долговечность конструкций при совместном действии механизмов усталости и ползучести.

1. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ 12-08-00204-а)

Введение

В течение длительного срока службы материал конструктивных элементов оборудования и систем ответственных инженерных объектов (ОИО), работающих в условиях нестационарного термосилового нагружения, накапливает усталостные повреждения, приводящие к ухудшению начальных прочностных характеристик, образованию и развитию дефектов. Значительное время эти изменения происходят скрытно. Кроме того наиболее опасные зоны, определяющие ресурс элемента, как правило, недоступны для средств неразрушающего контроля. Для гарантированной безопасной с точки зрения прочности эксплуатации ОИО и обоснованного продления сроков их службы за проектные рамки необходимо контролировать темпы развития поврежденности в наиболее опасных зонах конструктивных элементов (определять выработанный ресурс), а также прогнозировать развитие этих процессов до предельных состояний (определять остаточный ресурс).

Сложность решения проблемы оценки ресурса инженерных объектов напрямую связана со сложностью процессов, происходящих в конструкционных материалах в эксплуатационных условиях. Понимание закономерностей этих процессов позволит построить адекватную математическую модель, которая содержит конкретные пара-

метры кинетики напряжённо-деформированного состояния (НДС), определяющиеся условиями эксплуатации объекта, и которая, в конечном итоге, может стать теоретической основой для разработки методов и алгоритмов оценки ресурса объектов в зависимости от индивидуальной истории их эксплуатации [1].

Долгое время исследования в области механики деформируемых сред, в основном, были направлены на разработку уравнений состояния, описывающих эффекты деформирования с учетом истории изменения механической нагрузки и температуры.

В настоящее время становится актуальной проблема расчетной оценки совместно протекающих процессов деформирования и разрушения. Ее решение, возможно, ответит на вопросы: где и в какой момент времени при заданной истории изменения нагрузки и температуры в теле впервые возникнут макроскопические трещины; как эти трещины будут развиваться в дальнейшем. Поскольку процессы накопления повреждений тесно связаны с кинетикой НДС, то точность расчетных оценок прочности и ресурса конструктивных элементов будет зависеть от того, насколько данные уравнения состояния адекватно описывают деформирование в заданных условиях эксплуатации. Такие параметры процесса вязкопластического деформирования, как длина и вид траектории деформирования, вид напряжённого состояния, история его изменения и другие, существенно влияют на скорости протекания процессов накопления повреждений. Можно сказать, что в настоящее время развитие уравнений состояния, и в частности, уравнений термопластичности, должно определяться потребностями механики разрушения и должно быть направлено на описание основных эффектов, влияющих на скорости процессов накопления повреждений. Цель исследований в данной области – не столько уточнение различных формулировок, необходимых для определения макроскопических деформаций по заданной истории нагружения, сколько стремление разобраться в основных закономерностях процессов, определяющих и подготавливающих разрушение.

Ресурс элементов конструкций, работающих в условиях повышенных температур ($T > 0,5 T_{пл}$, $T_{пл}$ – температура плавления) и циклических механических воздействий, определяется в основном процессами малоциклового усталости и накопления повреждений в результате ползучести, которые приводят к одному из наиболее опасных типов разрушения – хрупкому разрушению упругопластических материалов.

Особенностью разрушения элементов конструкций в результате действия МЦУ является постепенный характер накопления повреждений от циклического действия пластических деформаций в зонах конструктивной концентрации повреждений при большом общем запасе прочности. Малоцикловая усталость является доминирующей при скоростях деформации 10^{-3} – 10^{-1} сек⁻¹ и температурах, при которых реологическими эффектами (ползучестью материала) можно пренебречь, и характеризуется сравнительно небольшим числом циклов до усталостного разрушения ($N_f \leq 10^5$). В случае циклических изменений температуры и механической нагрузки имеем дело с термо-механической усталостью (ТМУ), которая более разрушительна, чем изотермическая малоцикловая усталость. Причем сокращение долговечности тем больше, чем больше разность температур в цикле [14–19]. Сочетание циклов термического и силового воздействий вызывает ряд специфических особенностей в процессах циклического упругопластического деформирования и накопления повреждений, в связи с чем ТМУ является предметом самостоятельного изучения.

Зависимость долговечности материала от длительности (частоты) цикла и от наличия выдержек напряжения в цикле, протекающих на фоне повышенных постоянных или меняющихся температур ($T = 0,35$ – $0,7 T_{пл}$), обусловлена развивающимися деформациями ползучести. Разрушение при ползучести является межкристаллическим в противоположность транскристаллическому разрушению в процессе усталости.

При термоциклическом нагружении и $T > 0,5 T_{пл}$ одновременно протекают процессы накопления повреждений в результате малоциклового усталости и ползучести.

Эти процессы взаимодействуют друг с другом, существенно влияя на ресурс элемента конструкции. Одновременное развитие в цикле изменения нагрузки процессов повреждения в результате малоциклового усталости и ползучести оказывает заметное влияние на механизмы малоциклового разрушения и длительной прочности.

Повышение эксплуатационных температур и скоростей их изменения в изделиях различных отраслей машиностроения приводит к существенному росту общей термо-механической нагруженности машин и конструкций, что значительно расширяет номенклатуру деталей, имеющих отказы вследствие накопления повреждений, связанных с циклическим характером воздействия внешних силовой и термической нагрузок. Однако, существующие на сегодняшний день методы оценки ресурса элементов конструкций не учитывают полностью реальных процессов, протекающих в материале. Условно-упругий расчет, часто используемый на практике, не позволяет определить реальные характеристики упругопластического деформирования материала, от которого в значительной степени зависит ресурс элементов конструкций, и определить характеристики процесса ползучести, оказывающие влияние на длительную прочность. В общем случае прочностной критерий материалов должен представлять собой уравнение процесса, а не предписанное условие. При этом необходимо, чтобы определяющий критерий учитывал время и историю нагружений. Как следствие этого, критерий разрушения будет тесно связан с определяющими соотношениями, описывающими процесс разрушения.

В связи с этим становится необходимой разработка новых методов оценки ресурса элементов конструкции на базе соответствующих уравнений термовязкопластичности, уравнений накопления повреждений и критериев разрушения со всесторонним их обоснованием посредством проведения соответствующих натурных и численных экспериментов на лабораторных образцах и численного анализа процессов деформирования и разрушения элементов конструкций в эксплуатационных условиях.

2. Анализ основных экспериментальных данных по исследованию процессов накопления повреждений при малоциклового усталости и ползучести и их взаимодействию

Эксперименты по термоциклической усталости имеют ряд специфических особенностей: наличие существенной локализации пластических деформаций в наиболее нагретой части образца, интенсивного формоизменения, проявляющегося из-за нестационарности процесса нагрева и процесса циклического деформирования разных зон образца в связи с возникновением продольного градиента температур. Эти эффекты вызывают значительные трудности в расшифровке действительной картины процесса деформирования и вносят существенные погрешности в оценку сопротивления термоциклической усталости. В работах [16–19] отмечается, что долговечность при неизотермической малоциклового усталости, в значительной степени определяется фазой цикла нагружения и нагрева, диапазоном изменения температур, скоростью нагружения. Влияние указанных факторов зависит от вида НДС и является неодинаковым, например, при одноосном растяжении-сжатии и знакопеременном кручении.

Зависимость долговечности материала от длительности (частоты) цикла и от наличия и длительности выдержек в цикле, протекающих на фоне повышенных постоянных или меняющихся температур ($T > 0,5T_{пл}$), обусловлена развивающимися деформациями ползучести и вызванными этими деформациями повреждениями, которые в противоположность усталостным повреждениям развиваются по границам зерен и приводят к межкристаллическому разрушению. Наиболее распространенным методом исследования длительной прочности является построение экспериментальной кривой $\sigma_{\infty} - t_p$ (растягивающее напряжение – время до разрушения) в экспериментах по одноосному растяжению образцов при постоянной температуре. Три стадии деформации ползучести являются проявлением на макроуровне микроструктурных изменений в материале. Начало третьего участка есть граница начала влияния накоп-

ленной поврежденности на деформационные характеристики материала. изменений в материале. Начало третьего участка есть граница начала влияния накопленной поврежденности на деформационные характеристики материала. Экспериментальные исследования показали наличие четко выраженной связи кинетических процессов деформирования и накопления повреждений при ползучести : существует линейная связь между деформацией ползучести на всех стадиях и объемной долей микропор; на третьей стадии ползучести наблюдается прямопропорциональная зависимость между приращением объемной доли пор и увеличением скорости ползучести. Разделить процесс зарождения и роста микродефектов и процесса деформирования на «ведущий» и «ведомый» не представляется возможным. Эти процессы взаимосвязаны и влияют друг на друга. Следовательно, экспериментальное исследование процесса ползучести на третьем участке кривой ползучести имеет существенное значение для исследования закономерности процесса накопления повреждений. Обширный обзор литературы по экспериментальным данным и их аппроксимации на основе простейших феноменологических теорий представлен в работе [2].

При экспериментальном исследовании длительной прочности (ползучести) возникает проблема проведения испытаний на достаточно большой временной базе, т.к. для реальных условий эксплуатации конструкционных материалов начало установившегося участка достигается за несколько десятков часов, а общее время до разрушения составляет от нескольких сотен до тысяч часов. Для решения этой проблемы делаются попытки установить соответствие между экспериментальными результатами при кратковременных испытаниях при повышенных температурах и характеристиками ползучести и длительной прочности для большой временной базы при более умеренных температурах. Существует целый ряд различных зависимостей, устанавливающих это соответствие [17–19].

В ряде важных практических случаев процессы ползучести и малоциклового усталости протекают одновременно, взаимодействуя друг с другом и взаимно влияя на ресурс элементов конструкций. Деформации ползучести и инициируемый ими процесс повреждаемости материала могут развиваться как в процессе выдержки под нагрузкой, так и при монотонном процессе нагружения или разгрузки, происходящих с достаточно низкой скоростью. Важными факторами, влияющими на ресурс материала при совместном действии процессов МЦУ и ползучести является форма цикла нагружения, асимметрия и вид напряжений, вид напряженного состояния на фоне которых развиваются деформации ползучести. Поскольку в реальных условиях длительные циклы нагружения могут быть достаточно сложными, многие участки активного нагружения и разгрузки с различными скоростями, выдержки в промежуточных точках цикла, были проведены экспериментальные исследования по выявлению наиболее характерных режимов нагружения [14–19]. Указанные эксперименты показывают, что наличие времени выдержки при растяжении более 1–2 минут при повышенных температурах может вызвать резкое уменьшение усталостной долговечности (более чем в 5 раз) [14, 16] и изменения механизма разрушения с внутреренного на межзеренное. Времена выдержки при сжатии или циклы, включающие равныевремена выдержек при растяжении и сжатии, приводят к меньшим повреждениям, чем выдержки при растяжении. Разрушение в этом случае внутреренное. При цикле «медленно» – «быстро», когда малая скорость деформации приходится на растягивающую часть цикла, также наблюдается снижение долговечности (по числу циклов до разрушения) по сравнению с симметричным циклированием и переходом на межзеренное разрушение. В [16] приведена таблица характерных циклов при взаимодействии процессов ползучести и малоциклового усталости.

В работах [14, 19] проведены экспериментальные исследования по взаимодействию процессов «усталость-ползучесть» и «ползучесть-усталость». Выявлен характерных эффект, что для $N/N_f \leq 0,5$ в последовательности «усталость-ползучесть» накопленная поврежденность при МЦУ практически не влияет на время до разруше-

ния при ползучести, а накопленные поврежденности при ползучести в последовательности «ползучесть-усталость» снижает число циклов до разрушения, однако остаточная долговечность при МЦУ так же больше 0,5.

3. Определяющие соотношения механики поврежденной среды

Модель поврежденной среды состоит из трёх взаимосвязанных частей:

- соотношений, определяющих вязкоупругопластическое поведение материала с учётом зависимости от процесса разрушения;
- уравнений, описывающих кинетику накопления повреждений;
- критерия прочности поврежденного материала.

3.1. Соотношения термопластичности

Определяющие соотношения термопластичности базируются на следующих основных положениях:

– тензоры деформаций e_{ij} и скоростей деформаций $\dot{e}_{ij}$ представляют сумму «мгновенной» и «временной» составляющих. «Мгновенная» составляющая тензора деформаций включает упругие деформации e_{ij}^e , $\dot{e}_{ij}^e$ (не зависящие от истории нагружения и определяющиеся конечным состоянием процесса) и пластические – e_{ij}^p , $\dot{e}_{ij}^p$ (зависящие от истории процесса нагружения). Приращения пластических компонент тензора деформаций не зависят от «временной» истории изменения температуры и внешних нагрузок в отличие от составляющей тензора деформации e_{ij}^c , $\dot{e}_{ij}^c$;

– начальная поверхность текучести для различных температур описывается поверхностью в форме Мизеса; эволюция изменения поверхности текучести описывается изменением ее радиуса C_p и перемещением ее центра ρ_{ij}^p ;

– справедлив принцип градиентальности вектора скорости пластических деформаций к поверхности текучести в точке нагружения;

– изменение объема тела упруго $e_{ii}^p = e_{ii}^c \equiv 0$;

– в пространстве напряжений существует семейство эквипотенциальных поверхностей ползучести, перемещающихся и изменяющих свои конфигурации в процессе деформирования. Для каждой поверхности вектор скорости деформации ползучести направлен по нормали к ней и имеет некоторую постоянную величину. В первом приближении семейство поверхностей ползучести представляет собой гиперболы с общим центром ρ_{ij}^c и радиусом $C_c^{(n)}$;

– рассматриваются начально изотропные среды; учитывается только анизотропия, вызванная процессами необратимого деформирования.

В упругой области связь между шаровыми и девиаторными составляющими тензоров напряжений и деформаций устанавливается с помощью закона Гука:

$$\begin{aligned}\sigma &= 3K[e - \alpha(T - T_0)], \quad \sigma_{ij} = 2Ge_{ij}^e, \quad e_{ij}^e = e_{ij}' - e_{ij}^p - e_{ij}^c, \\ \dot{\sigma} &= 3K[\dot{e} - (\alpha\dot{T})] + \dot{K}\sigma/K, \quad \dot{\sigma}_{ij}' = 2G\dot{e}_{ij}^e + \dot{G}\sigma_{ij}'/G,\end{aligned}\quad (1)$$

Здесь $\sigma, \dot{\sigma}, e, \dot{e}$ – шаровые, а $\sigma_{ij}', \dot{\sigma}_{ij}', e_{ij}', \dot{e}_{ij}'$ – девиаторные составляющие тензоров

напряжений σ_{ij} , деформаций e_{ij} и их скоростей $\dot{\sigma}_{ij}, \dot{e}_{ij}$ соответственно;

T – температура;

T_0 – начальная температура;

$K(T)$ – модуль объемного сжатия;

$G(T)$ – модуль сдвига;

$\alpha(T)$ – коэффициент линейного температурного расширения материала.

Эффекты монотонного и циклического деформирования в пространстве напряжений учитываются с помощью поверхности текучести, уравнение которой имеет вид:

$$F_s = S_{ij}S_{ij} - C_p^2 = 0, \quad S_{ij} = \sigma'_{ij} - \rho_{ij}^p. \quad (2)$$

Для описания сложных циклических режимов деформирования в пространстве напряжений вводится поверхность циклической «памяти». Уравнение поверхности «памяти», позволяющее при расчетах отделить монотонные процессы деформирования от циклических, имеет вид:

$$F_\rho = \rho_{ij}^p \rho_{ij}^p - \rho_{\max}^2 = 0, \quad (3)$$

где $\rho_{\max}$ – максимальный за историю нагружения модуль переменной ρ_{ij}^p .

Принимается эволюционное уравнение для радиуса поверхности текучести вида [2]:

$$\dot{C}_p = \left[q_\chi H(F_\rho) + a(Q_s - C_p) \Gamma(F_\rho) \right] \dot{\chi} + q_3 \dot{T}, \quad (4)$$

$$C_p = C_p^0 + \int_0^t \dot{C}_p dt, \quad \dot{\chi} = \left(\frac{2}{3} \dot{\epsilon}_{ij}^p \dot{\epsilon}_{ij}^p \right)^{1/2}, \quad \chi_m = \int_0^t \dot{\chi} H(F_\rho) dt, \quad \chi = \int_0^t \dot{\chi} dt, \quad (5)$$

$$q_\chi = \frac{q_2 A \psi_1 + (1-A)q_1}{A\psi_1 + (1-A)}, \quad Q_s = \frac{Q_2 A \psi_2 + (1-A)Q_1}{A\psi_2 + (1-A)}, \quad 0 \leq \psi_i \leq 1 \quad (i = 1, 2), \quad (6)$$

$$A = 1 - \cos^2 \theta, \quad \cos \theta = n_{ij}^e n_{ij}^s, \quad n_{ij}^e = \frac{\dot{\epsilon}_{ij}'}{(\dot{\epsilon}_{ij}' \dot{\epsilon}_{ij}')^{1/2}}, \quad n_{ij}^s = \frac{S_{ij}}{(S_{ij} S_{ij})^{1/2}}, \quad (7)$$

$$H(F_\rho) = \begin{cases} 1, F_\rho = 0 \wedge \rho_{ij}^p \dot{\rho}_{ij}^p > 0 \\ 0, F_\rho < 0 \vee \rho_{ij}^p \dot{\rho}_{ij}^p \leq 0 \end{cases}, \quad \Gamma(F_\rho) = 1 - H(F_\rho). \quad (8)$$

Здесь q_1, q_2, q_3 – модули изотропного упрочнения, соответствующие монотонным лучевым путям нагружения (q_1), излому траектории деформирования на 90° (q_2), температурному изменению радиуса поверхности текучести (q_3); a – постоянная, определяющая скорость процесса стабилизации формы петли гистерезиса циклического деформирования материала; Q_s – стационарное значение радиуса поверхности текучести при данных $\rho_{\max}$ и T ; χ и χ_m – длины траекторий пластического деформирования материала при циклическом и монотонном нагружениях; C_p^0 – начальное значение радиуса поверхности текучести.

Первый член уравнения (4) описывает изотропное упрочнение в результате монотонного пластического деформирования ($H(F_p) = 1$ и $\Gamma(F_p) = 0$), второй член – циклическое упрочнение материала ($H(F_p) = 0$ и $\Gamma(F_p) = 1$), а третий – изменение радиуса поверхности текучести при изменении температуры. В целом уравнение (4) описывает локальную анизотропию пластического упрочнения в зависимости от параметра A , характеризующего отклонение вектора догрузки от нормали к поверхности текучести в точке нагружения. Операторы $H(F_p)$ и $\Gamma(F_p)$ позволяют автоматически провести разделение процессов монотонного и циклического деформирования.

Уравнение для смещения поверхности текучести основано на гипотезе А.А. Ильюшина, заключающейся в том, что упрочнение зависит от истории деформирования лишь на некоторой ближайшей части траектории (запаздывание векторных свойств). Внутренняя переменная ρ_{ij}^p , учитывающая анизотропию упрочнения пластического деформирования, удовлетворяет эволюционному уравнению [2]:

$$\dot{\rho}_{ij}^p = g_1^p \dot{\epsilon}_{ij}^p - g_2^p \rho_{ij}^p \dot{\chi} - g_3^p \rho_{ij}^p \dot{T}, \quad \rho_{ij}^p = \int_0^t \dot{\rho}_{ij}^p dt, \quad (9)$$

где $g_1^p > 0$, $g_2^p > 0$ и $g_3^p > 0$ – модули анизотропного упрочнения. Первый и второй члены этого уравнения отвечают за анизотропную часть деформационного упрочнения, а третий – за изменение ρ_{ij} в результате воздействия температуры T .

Уравнение (9) описывает известный пространственный эффект Баушингера и анизотропию векторных свойств при изменении направления деформирования (изломе траектории деформирования). Введение второго члена в это соотношение моделирует исчезающую память внутренней переменной ρ_{ij}^p (скорость изменения ρ_{ij}^p является разностью между двумя составляющими $g_1^p \dot{\epsilon}_{ij}^p$ и $g_2^p \rho_{ij}^p \dot{\chi}$).

Для характеристики поведения поверхности «памяти» необходимо сформулировать эволюционное уравнение для $\rho_{\max}$:

$$\dot{\rho}_{\max} = \frac{(\rho_{ij}^p \dot{\rho}_{ij}^p) H(F_p)}{(\rho_{mn}^p \rho_{mn}^p)^{1/2}} - g_2 \rho_{\max} \dot{\chi} - g_3 \rho_{\max} \dot{T}. \quad (10)$$

Здесь и далее для любой величины $\dot{B}$, заключенной в угловые скобки $\langle \rangle$, выполняются условия $\langle \dot{B} \rangle = \begin{cases} \dot{B} & \text{при } \dot{B} > 0 \\ 0 & \text{при } \dot{B} \leq 0 \end{cases}$.

Компоненты тензора скоростей пластических деформаций подчиняются закону градиентальности вектора скорости пластических деформаций к поверхности текучести в точке нагружения:

$$\dot{\epsilon}_{ij}^p = \lambda S_{ij}, \quad (11)$$

где λ – коэффициент пропорциональности, определяемый из условия прохождения

новой поверхности текучести через конец вектора девиатора напряжений в конце этапа нагружения.

Материальные параметры, входящие в выражения (4)–(10), находятся из различных экспериментов:

– q_1, q_3, g_1^P, g_2^P и g_3^P – из опытов на одноосное растяжение-сжатие цилиндрических трубчатых образцов по специальным циклическим программам испытаний [2];

– Q_1 – из испытаний на блочное циклическое симметричное нагружение с заданной амплитудой деформаций в каждом блоке до стабилизации петли гистерезиса на каждом уровне амплитуд деформаций;

– параметр a – из условия наилучшей аппроксимации экспериментальных закономерностей стремления C_p к установившемуся состоянию;

– Q_2 – из эксперимента на сложное нагружение: растяжение до некоторого значения e_{11}^{P*} и последующее кручение с построением траектории напряжений в пространстве $\sigma_{11}-\sigma_{12}$.

– Q_2 – из эксперимента на двухблочное циклическое деформирование с одинаковой заданной интенсивностью амплитуды деформаций до стабилизации петли гистерезиса в каждом блоке: первый блок – это симметричное циклическое растяжение-сжатие, второй – последующее циклическое симметричное нагружение образца кручением.

Если величина напряжений, температура и скорость нагружения таковы, что эффекты ползучести существенны, параметры процесса деформирования материала должны определиться с учетом процесса ползучести на этапе нагружения. Это влияние учитывается при определении χ_p с учетом средней скорости деформации ползучести $e_{ij}'^c$ на этапе $\Delta e_{ij}^c = e_{ij}'^c \Delta t$. Для установления связи между тензором скорости деформации ползучести e_{ij}^c и тензором напряжений σ_{ij} предполагается, что семейство потенциальных функций F_c в пространстве девиаторов напряжений представляет собой гиперболы с общим центром $\rho_{ij}'^c$ и радиусом C_c^k . Уравнение потенциальной функции ползучести (поверхности ползучести нулевого уровня) имеет вид:

$$F_c = \sqrt{\bar{S}_{ij}^c \bar{S}_{ji}^c} - C_c^0 = 0, \quad \bar{S}_{ij}^c = \bar{\sigma}_{ij}' - \rho_{ij}'^c, \quad (12)$$

где $\bar{S}_{ij}^c, \bar{\sigma}_{ij}'$ – совокупность напряженных состояний, отвечающих нулевой скорости ползучести (с определенным допуском). В дальнейшем (в первом приближении) принимаем $C_c^0 = C_c^0(\chi_c, T)$, где $C_c^0(\chi_c, T)$ – экспериментально определяемая скалярная функция.

Из условия градиентальности вектора скорости деформации ползучести к поверхности ползучести, следует :

$$e_{ij}'^c = \lambda_c S_{ij}^c, \quad (13)$$

где λ_c является функцией температуры и параметра ψ , характеризующего относи-

тельное удаление текущей поверхности ползучести F_c^k , проходящей через конец вектора напряжений от поверхности ползучести F_c^0 , соответствующей нулевой скорости ползучести:

$$\psi = \frac{\sqrt{S_{ij}^c - S_{ji}^c} - C_c^0}{C_c^0} \quad (14)$$

Функция λ_c определяется экспериментально

$$\lambda_c = \begin{cases} 0, \psi \leq 0 \\ \lambda_c(\psi, T), \psi > 0 \end{cases} \quad (15)$$

Для смещения центра поверхности ползучести предлагается соотношение:

$$\dot{\rho}_{ij}^c = g_1^c \dot{e}_{ij}^c - g_2^c \chi_c \rho_{ij}^c, \quad (16)$$

где g_1^c и g_2^c – экспериментально определяемые параметры материала, зависящие от температуры T .

Уравнения (12) – (16) описывают как неустановившиеся, так и установившиеся участки кривой ползучести при разных условиях напряжений и основные эффекты процесса ползучести при знакопеременном напряжении. Связь уравнений ползучести (12) – (16) с уравнениями (1) – (11), описывающими «мгновенные» пластические деформации, осуществляется на этапе нагружения через девиатор напряжений $\sigma'_{ij}{}^c$ и соответствующий алгоритм определения $e'_{ij}{}^c$ и $e'_{ij}{}^p$ на этапе нагружения путем определенных соотношений между «временными» и «мгновенными» скалярными и тензорными величинами. С помощью соответствующей схемы интегрирование дифференциальных уравнений связи на этапе нагружения, учитывается зависимость параметров процесса деформирования от его временной реализации.

Интегрирование уравнений ползучести (12) – (16) осуществляется с помощью четырехточечного метода Рунге-Кутты.

3.2. Эволюционные уравнения накопления повреждений

Формулировка моделей процессов накопления повреждений от усталостных механизмов удовлетворяет следующим основным положениям [2]:

- описывает основные физические стадии процесса разрушения;
- позволяет введение для каждого механизма своего адекватного «внутреннего времени» процесса, в котором исчисляется физическая долговечность материала;
- содержит нелинейное суммирование повреждений;
- удовлетворяет принципам эквивалентности процессов накопления повреждений для различных условий нагружения и различных НДС;
- учитывает влияние вида траектории деформирования, параметров НДС, реальной истории нагружения на скорости процессов накопления повреждений;

Экспериментальный и теоретический анализ процессов поврежденности материала позволяет представить эволюционное уравнение накопления повреждений в элементарном объеме материалов в следующем общем виде [2, 12, 13]:

$$\dot{\omega} = f_1(\theta) f_2(\beta) f_3(\omega) f_4(Z) \langle \dot{Z} \rangle,$$

где функция $f_1(\theta)$ описывает влияние кривизны траектории деформирования, $f_2(\beta)$ вид (объёмность) напряжённого состояния, $f_3(\omega)$ – уровень накопленной повреждённости, $f_4(Z)$ накопленную относительную энергию, затраченную на образование дефектов.

Конкретизация данного соотношения при усталости приводит к следующему виду уравнения накопления повреждений [2]:

$$\dot{\omega}_p = \frac{\alpha_p + 1}{r_p + 1} f_p(\beta) Z_p^{\alpha_p} (1 - \dot{\omega}_p)^{-r_p} \langle \dot{Z}_p \rangle, \quad (17)$$

где

$$Z_p = \frac{W_p - W_a}{(W_p^f - W_a)}; \quad (18)$$

$$\langle \dot{Z}_p \rangle = \frac{\langle \dot{W}_p \rangle}{(W_p^f - W_a)}; \quad \dot{W}_p = \rho_{ij}^p \dot{e}_{ij}^p; \quad (19)$$

$$f_p(\beta) = \exp(-k_p \beta); \quad (20)$$

Учитывая тот факт, что к настоящему времени не имеется достаточно надежных систематизированных экспериментальных данных, характеризующих ползучесть материалов вплоть до разрушения в необходимом диапазоне рабочих нагрузок и температур и значительный разброс экспериментальных данных, эволюционное уравнение при ползучести необходимо формулировать в наиболее «простой» форме:

$$\dot{\omega}_c = \frac{\alpha_c + 1}{r_c + 1} f_c(\beta) Z_c^{\alpha_c} (1 - \dot{\omega}_c)^{-r_c} \langle \dot{Z}_c \rangle, \quad (21)$$

где

$$Z_c = \frac{W_c}{W_c^f}; \quad (22)$$

$$\langle \dot{Z}_c \rangle = \frac{\langle \dot{W}_c \rangle}{W_c^f}; \quad \dot{W}_c = \rho_{ij}^c \dot{e}_{ij}^c; \quad (23)$$

$$f_c(\beta) = \exp(-k_c \beta), \quad (24)$$

где

ω_c и ω_p – величины повреждённости при ползучести и малоцикловой (МЦУ) усталости соответственно;

W_c^f и W_p^f – значения энергий, соответствующих образованию макроскопической трещины;

$\alpha_p, \alpha_c, r_p, r_c$ – материальные параметры, зависящие от температуры T ;

$f_m(\beta)$, $m=c, p$ – функция параметра объёмности напряжённого состояния

$\beta = \sigma/\sigma_u$; $\sigma_u = (\sigma'_{ij} \sigma'_{ij})^{1/2}$ – интенсивность тензора напряжений;

$$W_p = \int_0^t \dot{W}_p dt \text{ и } W_c = \int_0^t \dot{W}_c dt - \text{энергии, идущие на образование рассеянных уста-}$$

лостных повреждений при МЦУ и ползучести соответственно;

W_a – значение W_p в конце фаз зарождения микродефектов при МЦУ;

$k_c, k_p, \alpha_c, \alpha_p, r_c, r_p$ – материалыные параметры.

Одним из основных вопросов при одновременном развитии процессов поврежденности при усталости и ползучести является описание из взаимодействия функциональной зависимости для ω .

$$\omega' = \omega'(\omega'_p, \omega'_c, \omega_p, \omega_c, \dots) \quad (25)$$

Наиболее простой является гипотеза аддитивности [2].

$$\omega' = \omega'_p + \omega'_c, \quad (26)$$

Из самой сущности правила линейного суммирования повреждений от различных механизмов поврежденности следует, что оно справедливо лишь в том случае, когда зависимость развития поврежденности от приведенного срока службы для обоих процессов одинакова. Экспериментальные данные свидетельствуют, что процессы развития поврежденности для усталости ползучести имеют сильно нелинейный характер. Поврежденность при ползучести поддается измерению, начиная с третьей стадии (третий участок кривой ползучести), в то время как поврежденность при усталости проявляется довольно поздно, и тем позднее, чем ниже напряжение цикла. Кроме того, геометрическая локализация микродефектов в результате ползучести и пластичности различна. Эти обстоятельства и определяют сильную нелинейность взаимодействия указанных процессов поврежденности.

Введение двухстадийности процесса накопления повреждений при малоцикловой усталости позволит при сохранении аддитивности суммирования повреждений достоверно описывать накопленную поврежденность как при малоцикловой усталости в результате многоуровневого нагружения, так и при взаимодействии усталости и ползучести.

С учетом того факта, что суммирование повреждений при малоцикловой усталости начинается только после фазы зарождения ($W_p \geq W_a$), то соотношение (26) можно записать в виде :

$$\omega' = H \cdot \left(\frac{W_p}{W_a} - 1 \right) \omega'_p + \omega'_c, \quad (27)$$

где H – функция Хевисайда. Если часть долговечности (ресурса) материала исчерпывается в результате усталости, а затем материал доводится до разрушения в результате ползучести, то возможно два случая :

– первая фаза при МЦУ завершена ($W_p \geq W_a$; $H = 1$), остаточный ресурс при ползучести уменьшается на величину поврежденности при усталости в стадии распространения.

– первая фаза при МЦУ не завершена ($H = 0$), ресурс материала полностью определяется его длительной прочностью.

Если материал в начале подвергается процессу ползучести, а затем доводится до разрушения в результате малоцикловой усталости, то остаточная долговечность в фазе распространения при МЦУ уменьшается на величину поврежденности в стадии

ползучести. Однако, прежде чем достичь фазы распространения при усталости, необходимо вначале реализовать фазу зарождения.

Если материал испытывает циклические деформации с выдержками различной длительности, то процессы накопления повреждений ω_c протекают одновременно, однако, взаимодействие сдвигается во времени из-за наличия фазы зарождения при МЦУ. Поврежденность ω_c , накопленная во время выдержек, уменьшает число циклов до разрушения по сравнению с «чистой» малоцикловой усталостью, что подтверждается экспериментально. Наличие влияния вида напряженного состояния обеспечивает различную скорость накопления повреждений при выдержках в полуциклах растяжения и сжатия.

3.3. Критерий прочности поврежденного материала

В качестве критерия окончания фазы развития рассеянных микроповреждений (стадии образования макротрещины) принимается условие достижения величины поврежденности своего критического значения:

$$\omega = \omega_f \leq 1 \quad (28)$$

Интегрируя эволюционное уравнение накопления повреждений (17) – (27) совместно с определяющими соотношениями термовязкопластичности (1) – (16) и критерием разрушения (28) по известной истории термомеханического нагружения в данном элементарном объеме материала можно определить момент образования макроразрушения при механизме деградации сочетающих усталость и ползучесть материала.

4. Методика определения параметров определяющих соотношений МПС

4.1. Базовые эксперименты. Методика определения параметров.

Материальные параметры уравнений МПС определяются из базовых экспериментов. Основные типы базовых экспериментов – изотермические при постоянных базовых температурах T_j . Типы образцов – цилиндрический трубчатый и цилиндрический сплошной. Выбранные типы образцов должны обеспечивать однородное распределение полей напряжений деформаций и температур в пределах рабочей части, исключают возможность потери устойчивости и формоизменения образца при знакопеременном нагружении, максимально исключают влияние концентраторов на напряженно – деформированное состояние при переходе от рабочей части образца к утолщенным местам.

Для определения материальных параметров определяющих соотношений вязкопластичности (1) – (11) предлагается следующая система базовых экспериментов.

Эксперимент 1. Для определения материальных параметров изотропного упрочнения материала $q_1(\chi_m)$ и $q_3(T)$, модулей кинематического упрочнения $g_1^p(T)$, $g_2^p(T)$ и $g_3^p(T)$, а также зависимости начального радиуса поверхности текучести от температуры $C_p^0(T)$ проводятся испытания на квазистатическое растяжение – сжатие лабораторных образцов. Данные испытания реализуются путем одноосного изотермического «жесткого» нагружения с контролем остаточной деформации e_{11}^p на базе измерения в рабочей части образца при скоростях деформирования $\dot{e}_{11} \sim 10^{-3} \div 10^{-2} \text{ сек}^{-1}$, для которых можно пренебречь эффектами ползучести за время эксперимента.

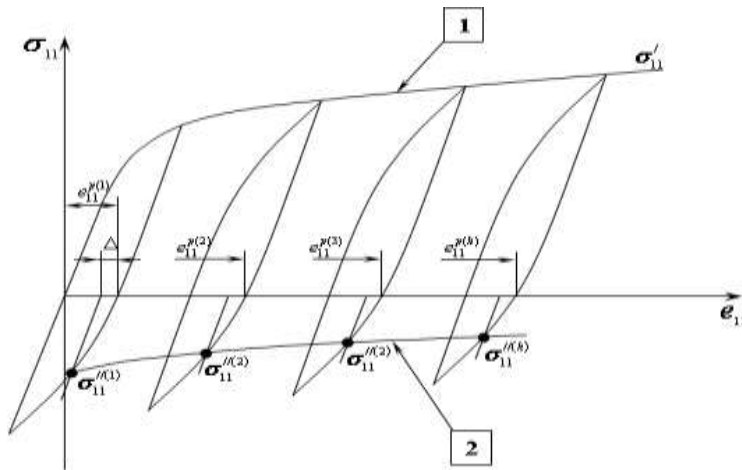


Рис. 1

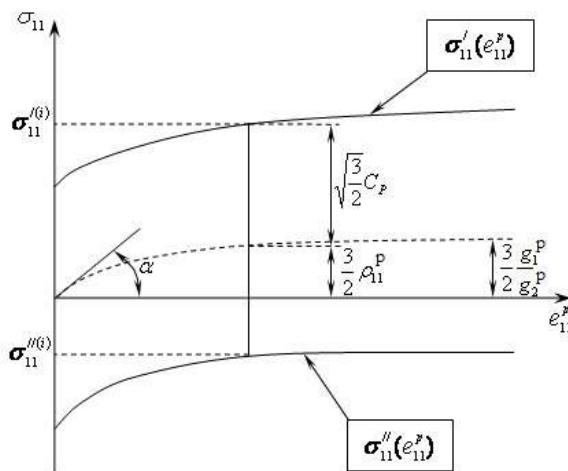


Рис. 2.

По результатам эксперимента при базовых постоянных температурах T_j определяются диаграмма деформирования $\sigma'_{11}(\epsilon_{11})$ (кривая 1 рис. 1) и геометрическое место обратных пределов текучести при сжатии $\sigma''_{11}(\epsilon_{11})$ (кривая 2 на рис. 1) с заданным допуском на остаточную деформацию Δ после растяжения до некоторых значений пластических деформаций $\epsilon_{11}^{p(1)}, \epsilon_{11}^{p(2)}, \epsilon_{11}^{p(3)}, \dots, \epsilon_{11}^{p(n)}$.

С использованием экспериментальных кривых 1 и 2 (рис. 1) получают экспериментальные зависимости напряжения при растяжении σ'_{11} и обратных пределов текучести σ''_{11} от пластических деформаций ϵ_{11}^p (рис. 2).

Для определения эволюционного уравнения, описывающего изменение координат центра поверхности текучести в случае активного одноосного растяжения необходимо проинтегрировать соотношение (9) при $T_j = \text{const}$:

$$\dot{\rho}_{11}^P = g_1^P \dot{e}_{11}^P - g_2^P \rho_{11} \dot{\chi}_P = (g_1^P - g_2^P \rho_{11}^P) \dot{e}_{11}^P \quad (29)$$

$$\text{Получим } \rho_{11}^P = \frac{g_1^P}{g_2^P} \left(1 - e^{-g_2^P e_{11}^P} \right), \quad (30)$$

где e – основание натурального логарифма, g_1^P – тангенс угла наклона касательной к кривой $\rho_{11}^P \sim e_{11}^P$ в начале координат (рис. 2), $\rho_{\max} = g_1^P / g_2^P$ – предельное асимптотическое значение ρ_{11}^P при данной температуре T_j и одноосном растяжении (рис. 2). Отсюда определяются модули g_1^P и g_2^P кинематического упрочнения. Также g_1^P и g_2^P достаточно просто определить путем регрессионного анализа экспериментальных данных в математических программных пакетах (например, MathCAD, MathLAB и др.).

Модуль g_3^P в (7), описывающий изменение координат центра поверхности течения при изменении температуры, определяется, используя значения g_1^P , g_2^P при базовых температурах T_j , следующим выражением:

$$g_3^P = \frac{\dot{g}_1^P}{g_1^P \dot{T}} - \frac{\dot{g}_2^P}{g_2^P \dot{T}}. \quad (31)$$

Материальные параметры в уравнении (4), характеризующие изотропное упрочнение при неизотермическом монотонном упругопластическом деформировании определяются из следующих соотношений:

$$q_\chi(\chi_m) = \frac{\partial C_P(\chi_m)}{\partial \chi_m} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{3}} \left[\frac{\partial \sigma_{11}}{\partial e_{11}^P} (1 + \delta) + \sigma_{11} \frac{\partial \delta}{\partial e_{11}^P} \right], \quad T = T_j. \quad (32)$$

$$q_3(T) = \frac{\partial C_P(T)}{\partial T} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2}{3}} \left[\frac{\partial \sigma_{11}}{\partial T} (1 + \delta) + \sigma_{11} \frac{\partial \delta}{\partial T} \right], \quad T = T_j, \quad (33)$$

где δ – мера эффекта Баушингера [2].

Для вычисления производных в (32) и (33) используется сплайн-аппроксимация экспериментальных данных.

Материальные параметры данной модели термопластичности определяются для каждой выбранной базовой температуры T_j , для которой экспериментально определены кривые $\sigma'_{11}(e_{11}^P)$ и $\sigma''_{11}(e_{11}^P)$. Для одной температуры испытываются не менее трех образцов из одного конструкционного материала.

Эксперимент 2. Для определения функциональных зависимостей модулей циклического упрочнения при пропорциональном деформировании $Q_1(\rho_{\max}, T)$ и $a(T)$, проводятся испытания на одноосное, симметричное, циклическое, блочное, жесткое,

изотермическое нагружение с постоянной амплитудой деформации в каждом блоке нагружения и возрастанием (убыванием) амплитуды деформации при переходе к следующему блоку. Число блоков нагружения и число циклов в каждом блоке определяется условием стабилизации параметров петли гистерезиса. Число повторных опытов при одинаковых наборах блоков нагружения не менее трех.

Для стабилизированной петли в каждом блоке определяются стабилизированное значение радиуса поверхности текучести $C_p^{cm} = Q_1$ и $\rho_{\max}$. Параметр a определяется из условия наилучшей аппроксимации экспериментальных закономерностей стремления C_p к установившемуся состоянию при циклическом деформировании с заданной постоянной амплитудой деформации e_{11}^a . При этом используется соотношение:

$$\Delta C_p^* = a(Q_S - C_p)\Delta\chi_p^*, \quad (34)$$

где ΔC_p^* – изменение C_p от начального состояния до стационарного значения,

$\Delta\chi_p^*$ – длина траектории пластического деформирования до стационарного состояния. При одноосном растяжении – сжатии $Q_S = Q_1$, где

$$Q_{1(i)} = \sqrt{\frac{2}{3}}\sigma_{11}^{\max} - \sqrt{\frac{3}{2}}\rho_{11(i)}^{\max}; \rho_{11(i)}^{\max} = \sqrt{\frac{2}{3}}\rho_{\max(i)}, T = T_j. \quad (35)$$

В (28) $\rho_{11(i)}^{\max}$ – расчетное максимальное значение ρ_{11}^p на i -ом блоке нагружения при базовой температуре T_j , $\sigma_{11}^{\max}$ – экспериментальное максимальное значение напряжения одноосного растяжения при стационарировании петли гистерезиса на i -ом блоке нагружения.

Аналитическую зависимость $Q_1(\rho_{\max})$ получают путем аппроксимации экспериментальных данных $Q_{1(i)}(\rho_{\max(i)})$ при $T = T_j$.

Эксперимент 3. Для определения модуля монотонного непропорционального упрочнения $q_2(\chi_m, T)$ (4) необходим эксперимент на сложное изотермическое нагружение: растяжение до некоторого значения e_{11}^p и последующее кручение с построением траектории напряжений в пространстве $\sigma_{11} \sim \sigma_{12}$ и зависимости $\sigma_u \sim \chi_{pm}$. Значение параметра $q_2(\chi_{pm}, T)$ определяется из сравнения экспериментальных данных и численного моделирования аналогичных режимов нагружения при различных значениях q_2 .

Эксперимент 4. Для определения модуля циклического непропорционального упрочнения $Q_2(\rho_{\max}, T)$ предлагается реализовать один из двух нижеследующих экспериментов:

1) Эксперимент на изотермическое двухблочное циклическое деформирование с одинаковой заданной интенсивностью амплитуды деформаций в каждом блоке. Первый блок – симметричное циклическое нагружение (растяжение – сжатие) до стационарирования петли гистерезиса, второй – последующее циклическое симметричное нагружение образца кручением до стабилизации петли гистерезиса. Функциональную зависимость параметра $Q_2(\rho_{\max}, T)$ можно определить из сравнения эксперимен-

тальных данных и численного моделирования аналогичных режимов нагружения при различных значениях Q_2 .

2) Эксперимент в ходе которого значение параметра $A=1-\cos^2\theta$ (8) остается постоянным. Этому требованию соответствует круговая траектория деформирования $e_{11} \sim e_{12}$, имеющая постоянную кривизну во всех точках. При деформировании по данной траектории параметр непропорциональности деформирования практически не меняется ($A = \text{const}$), также практически неизменной остается величина предельного смещения центра поверхности текучести $\rho_{\max}$. Параметр Q_2 можно определить, используя следующие соотношения:

$$Q_2 = \frac{Q^* - (1 - A^*)Q_1}{A^*}, \quad T = T_j. \quad (36)$$

В (36) Q^* – текущее стабилизированное значение радиуса поверхности текучести при деформировании по круговой траектории $e_{11} \sim e_{12}$; A^* – расчетное значение параметра непропорциональности при стабилизации процесса деформирования; Q_1 – значение радиуса поверхности текучести при деформировании по пропорциональным траекториям.

Второй вариант определения параметра $Q_2(\rho_{\max}, T)$ наиболее предпочтителен по сравнению с первым, так как сохраняется постоянство непропорциональности деформирования.

Для определения материальных параметров соотношений термолзучести (12) – (16) устанавливаются базовые температуры T_j , при которых наблюдаются процессы ползучести для данного материала. Для каждой базовой температуры проводят испытания на знакопеременное нагружение образца с промежуточными выдержками, во время которых замеряются параметры кривой ползучести $e_{11}^c(t)$ при $\sigma_{11} = \text{const}$. Знакопеременное нагружение после соответствующего участка кривой ползучести позволяет определить текущие значения ρ_{11}^c и C_c^o . Затем определяются материальные параметры соотношениями (12) – (16):

$$\lambda_c(\psi, T) = \frac{\dot{e}_{11}^c}{\sigma'_{11} - \rho_{11}^c}, \quad \psi = \frac{\sqrt{\frac{2}{3}} \left(\sigma'_{11} - \frac{3}{2} \rho_{11}^c \right) - C_c^o}{C_c^o}. \quad (37)$$

Параметры g_1^c , g_2^c и g_3^c определяется аналогично параметрам g_1^p , g_2^p и g_3^p по значениям $\rho_{11}^c(\chi_c)$.

Определение материальных параметров эволюционных уравнений накопления повреждений (17) – (28) производится на второй стадии процесса накопления повреждений, с которой начинается влияние поврежденности на физико-механические характеристики материала. Метод заключается в том, что все отклонения результатов численного моделирования процессов деформирования без учета влияния поврежденности от экспериментальных на второй стадии приписываются влиянию поврежденности ω (уменьшение модуля упругости, падение амплитуды напряжений при постоянной амплитуде деформаций, увеличение амплитуды деформаций при постоянной амплитуде напряжений и т.д.).

Если имеются экспериментальные результаты по МЦУ – $N_f = N_f(e^P)$ при $T = T_j$, где e^P – заданная амплитуда пластических деформаций, то путем проведения расчетов циклического деформирования для выбранной амплитуды с использованием уравнений термопластичности можно получить значение $W_p = W_p^a$ и $W_p = W_p^f$, соответствующие экспериментальным значениям N_a и N_f при каждой температуре $T = T_j$. По этим данным могут быть определены зависимости:

$$W_p^a = W_p^a(\rho_{\max}, T_j); W_p^f = W_p^f(T_j). \quad (38)$$

На базе эволюционного уравнения для скорости накопления повреждений $\dot{\omega}_p$ при значениях долговечности N_f , для одноосного растяжения-сжатия можно получить:

$$\frac{\sigma}{\sigma_{cm}} = \left(1 - \frac{(W_p - W_p^a)^2}{(W_p^f - W_p^a)^2} \right)^{\frac{1}{r_p + 1}} \quad (39)$$

где σ_{cm} – значение амплитуды напряжений в стабилизированной петле гистерезиса (значение амплитуды напряжений при $N \approx N_a$),
 σ – текущее значение амплитуды. Это соотношение является базовым для определения зависимости $r_p(T)$.

Для определения параметров эволюционного уравнения (15) при ползучести используется третий участок кривых ползучести $e_{11}^c(\sigma_{11}, T_j)$ при различных постоянных напряжениях и температурах, причём W_c^a соответствует окончанию стадии установившейся ползучести $\dot{e}_{11}(\sigma_{11}, T_j) = const$. При этом значительное упрощение достигается, если имеет место подобие кривых ползучести. В этом случае в качестве базовой кривой выбирают относительную кривую при $T = T_j$. Известное отношение скорости ползучести на третьем участке $e_{11}^{c III}$ к скорости установившейся ползучести $e_{11}^{c II}$ позволяет определить параметр $r_c(\omega_c, T)$ как функцию ω_c и T .

4.2. Техническое обеспечение проведения базовых экспериментов

Для проведения базовых экспериментов необходимо использовать лабораторные образцы с цилиндрической рабочей частью сплошной или полый (толщина стенок 2 мм), диаметром 10–20 мм и длиной 30–40 мм. Форма образцов должна обеспечивать в рабочей части однородное распределение полей деформаций, напряжений и температур.

Особое внимание должно быть уделено технологии изготовлению образцов. Основные требования по технологии изготовления образцов заключаются в следующем. Вырезка заготовок и технология изготовления образцов не должна оказывать существенного влияния на структурное состояние металла рабочей части, термическую обработку, а также вызывать наклёп, которые могут привести к изменению сопротив-

ления усталости материала (изменению долговечности в результате изменения структуры материала при изготовлении образца). Образцы должны изготавливаться из заготовок, отобранных из статистически представленных партий материала для определения физико-механических характеристик материала. Наклёп поверхности рабочей части образца при обработке должен быть минимален за счёт выбора оптимальной глубины резания на промежуточных и, особенно, на заключительных операциях. Нагрев образца при его изготовлении не должен вызывать структурных изменений в материале рабочей части образца. Поверхность рабочей части образца не должна иметь после механической обработки следов трещин, цветов побежалости, рисок и других дефектов. Заключительные операции по чистовой обработке (тонкое точение, шлифование, полирование и притирки) должны сводить к минимуму деформацию поверхностного слоя образца. Должна быть обеспечена плавность перехода от рабочей части образца к его концевым частям за счёт применения соответствующих способов обработки (точение по контуру), профильное шлифование и т.д.). Переход от рабочей части к галтели должен выполняться за одну технологическую операцию с гладкой частью. Не должно допускаться повреждение рабочей части образца измерительным инструментом. Для серии однотипных испытаний технология изготовления образцов должна быть одинаковой. Исследуемая партия образцов должна быть снабжена сертификатными данными (химический состав, структурное состояние металла, термическая обработка и т.д.).

Выше перечисленные базовые эксперименты необходимо проводить на экспериментальных комплексах отвечающих следующим требованиям:

- жесткое закрепление образцов в захватах машины;
- измерение деформации должно осуществляться непосредственно на рабочей части образца;
- возможность программного задания закона нагружения лабораторного образца по деформации на рабочей части (полной и остаточной), перемещению активного' захвата, либо нагружающему усилию (напряжению);
- необходимо наличие термокамеры и высокотемпературного экстензометра для проведения испытаний в диапазоне эксплуатационных температур;
- обеспечение равномерного распределения температур в пределах рабочей части образца;
- хранение и воспроизведение экспериментальной информации.

5. Результаты исследований

В табл. 1–4 для стали 15Х2НМФА представлены основные механические характеристики и параметры модели вязкопластичности, определенные по результатам базового эксперимента (одноосное растяжение сжатие при базовых температурах 20°C, 350°C)

Сталь 15Х2НМФА

Таблица 1

Физико-механические характеристики и параметры модели

характеристики	температура	
	20°C	350°C
K (МПа)	172920	266800
G (МПа)	78700	67000
E (МПа)	205000	185474
α (1/град)	0,0000166	0,0000175
C_p^o (МПа)	538	449

характеристики	температура	
	20°C	350°C
g_1^p (МПа)	53224	34874
g_2^p	418	357
a	—	—

Таблица 2

Модуль монотонного упрочнения q_χ (МПа)

T=20 °C									
χ_{pm}	0	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,023	0,4
q_χ	- 44000	-23000	-437	616	1195	1770	2348	3360	0
T=350 °C									
χ_{pm}	0	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,023	0,4
q_χ	- 27000	-15000	-850	1500	1550	1550	2300	4500	0

Таблица 3

Модуль циклического упрочнения $Q_S(\rho_{\max})$ (МПа)

T=20 °C									
$\rho_{\max}$	0	20	40	60	80	90	100	120	130
Q_S	538	500	453	416	387	354	344	330	305
T=350 °C									
$\rho_{\max}$	0	20	40	60	80	90	100	120	130
Q_S	449	392	354	335	318	303	295	290	290

Таблица 4

Численное и экспериментальное исследование монотонного одноосного растяжения

T=20 °C								
N	Базовый эксперимент				Численный расчет			
	e_{11}^p	σ_{11} МПа	C_p МПа	ρ_{11}^p МПа	e_{11}^p	σ_{11} МПа	C_p МПа	ρ_{11}^p МПа
1	0	659	538	0	0	659	538	0
2	0,003	660	427	91	0,003	673	439	90
3	0,006	666	400	117	0,006	669	402	117
4	0,009	674	402	121	0,009	680	403	124
5	0,012	683	403	127	0,012	687	406	127
6	0,015	693	410	127	0,015	693	410	127
7	0,018	701	417	127	0,018	701	416	127
8	0,023	713	432	-	0,023	719	431	127

T=350 °C								
N	Базовый эксперимент				Численный расчет			
	e_{11}^p	σ_{11} МПа	C_p МПа	ρ_{11}^p МПа	e_{11}^p	σ_{11} МПа	C_p МПа	ρ_{11}^p МПа
1	0	550	449	0	0	550	449	0
2	0,003	561	380	64	0,003	569	388	63
3	0,006	577	366	86	0,006	573	363	86
4	0,009	591	371	91	0,009	586	364	94
5	0,012	602	374	96	0,012	595	368	96
6	0,015	610	377	97	0,015	602	373	97
7	0,018	618	379	102	0,018	610	378	98
8	0,023	628	403	90	0,023	631	395	98

Ниже приведена оценка достоверности вышеописанных экспериментально-теоретических методик определения материальных параметров и скалярных функций уравнений МПС.

Суть данной проверки заключается в проведении численного моделирования кинетики НДС рабочей части цилиндрических сплошных лабораторных образцов при монотонных и циклических режимах нагружения и численного моделирования кинетики накопления повреждений с использованием экспериментально полученных материальных параметров и скалярных функций. Полученные данные сопоставлялись с экспериментальными данными при аналогичных режимах деформирования.

Программа включала следующие виды исследований:

– экспериментальное и численное исследование процессов деформирования, соответствующих базовому эксперименту по определению материальных параметров монотонного упругопластического деформирования при $T_j = const$ (рис. 3, 4);

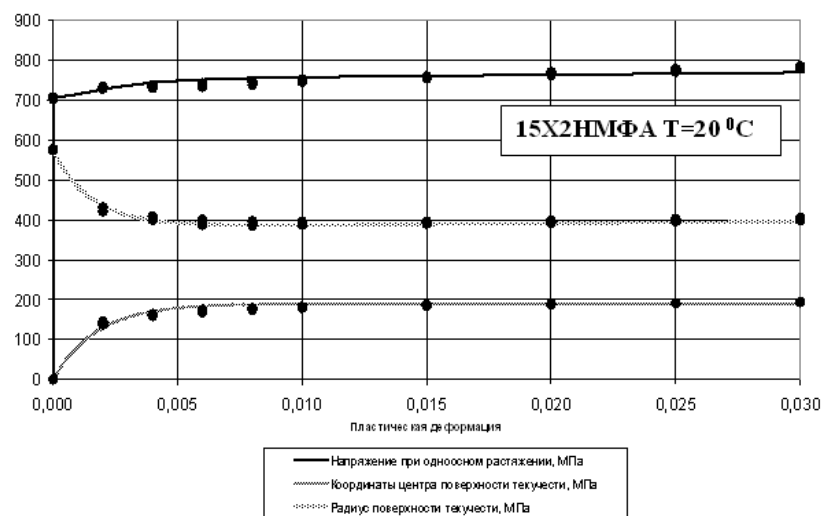


Рис. 3

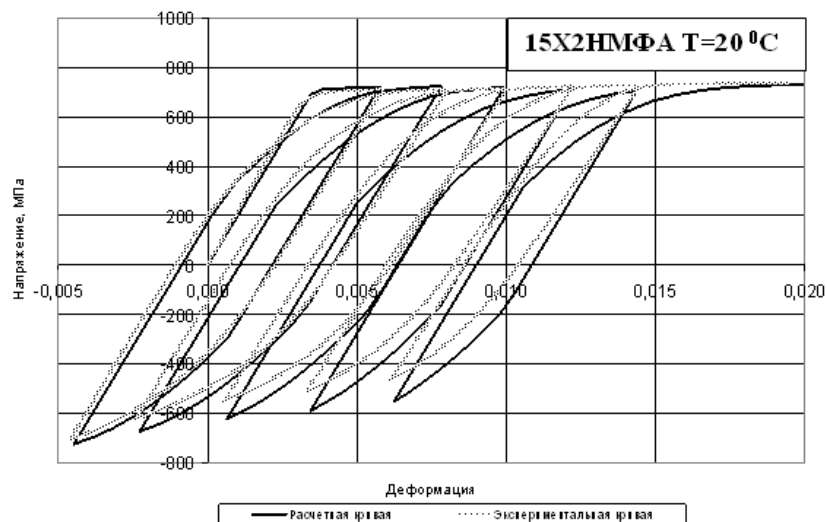


Рис. 4

– экспериментальное и численное исследование процессов циклического деформирования (одноосное растяжение-сжатие) при $T_j = const$ (рис. 5, 6);

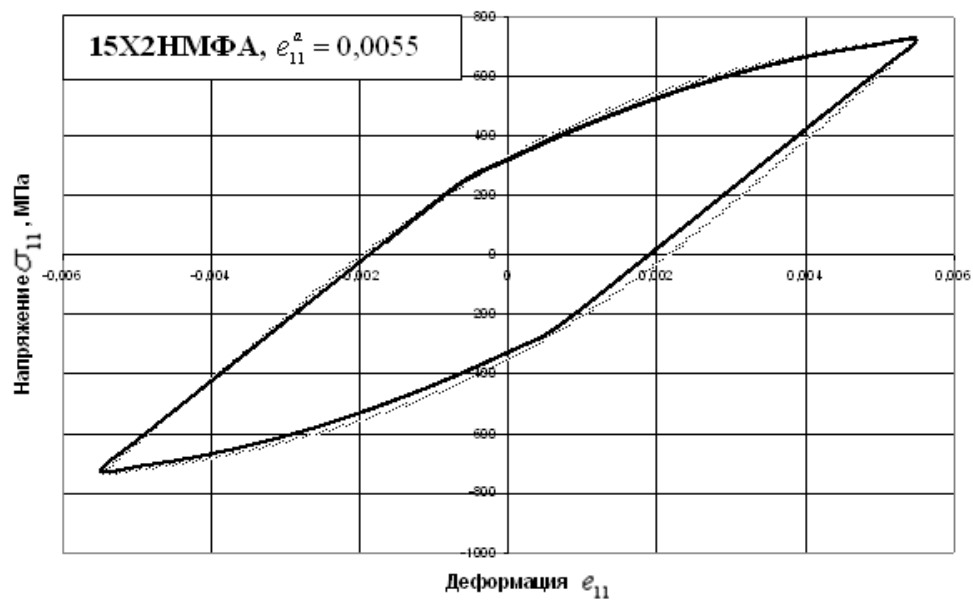


Рис. 5

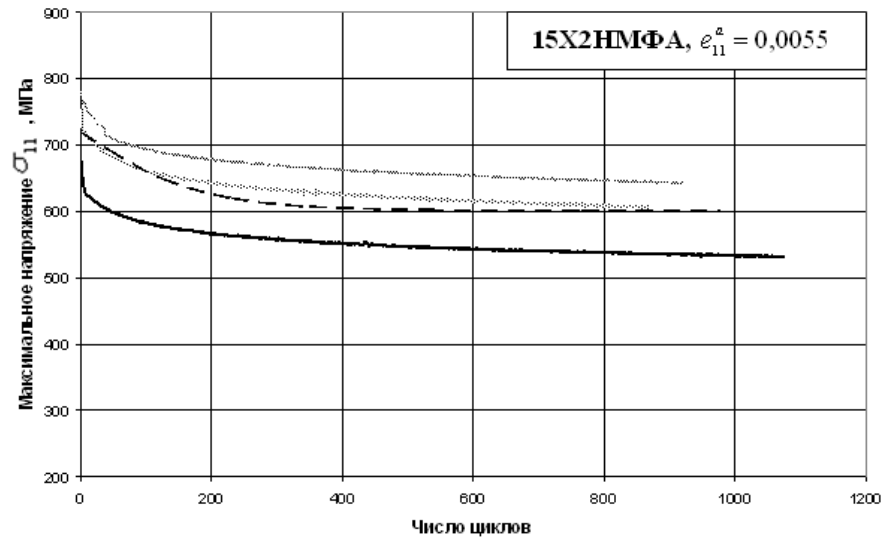


Рис. 6

– экспериментальное и численное исследование накопления повреждений при малоциклового усталости путем реализации изотермического циклического одноосного растяжения-сжатия с постоянной амплитудой полной деформации e_{11}^a и при блочных режимах деформирования (рис. 7–9);

– моделирование процессов ползучести стали 12Н18Н9 при постоянных напряжениях и $T = 650^\circ\text{C}$.

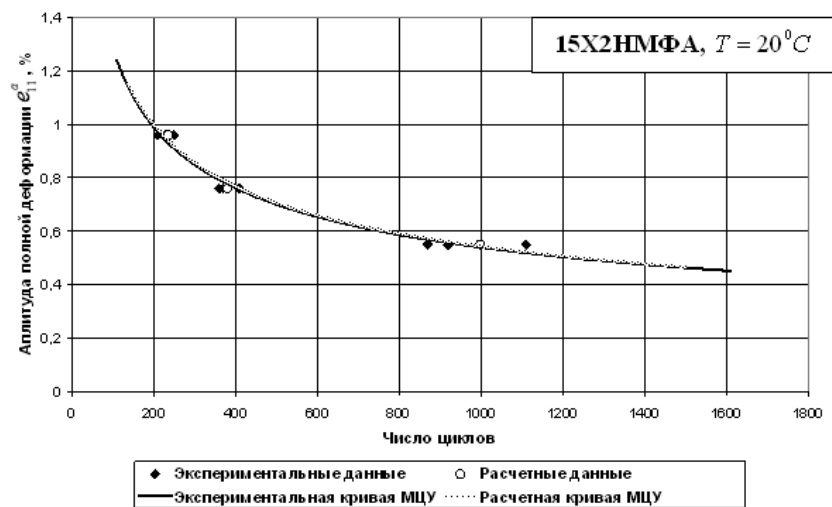


Рис. 7

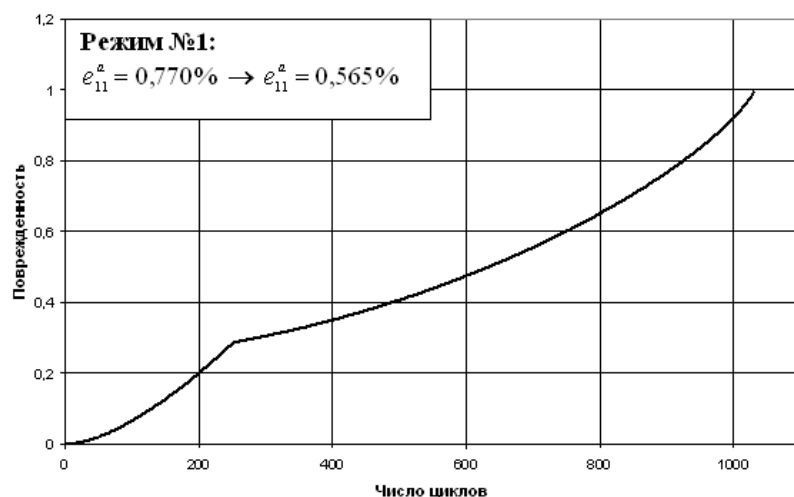


Рис. 8

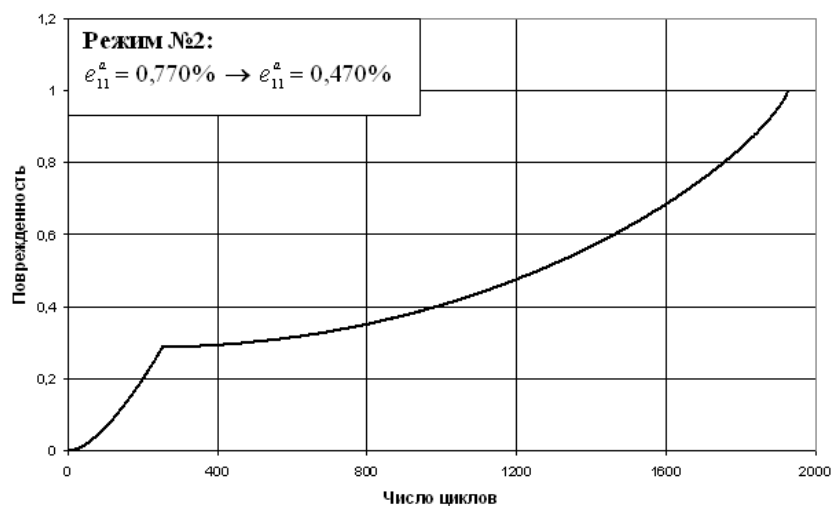


Рис. 9

Для стали 12X18H9 при температуре $T = 650^\circ\text{C}$ проведены расчёты ползучести лабораторных образцов при одноосном растяжении для трёх уровней напряжений $\sigma_{11} = 200, 220 \text{ и } 240 \text{ МПа}$ соответственно. Параметры эволюционного уравнения накопления повреждений в результате процессов ползучести r_c , γ_c и W_c^* были определены с использованием экспериментальных данных базовой кривой ползучести при $\sigma_{11} = 220 \text{ МПа}$, взятых из работы [23]. Физико-механические характеристики, а так же материальные параметры стали 12X18H9 приведены в табл. 5–10 и на рис. 10, где изображена зависимость $r_c = f(\omega_c)$.

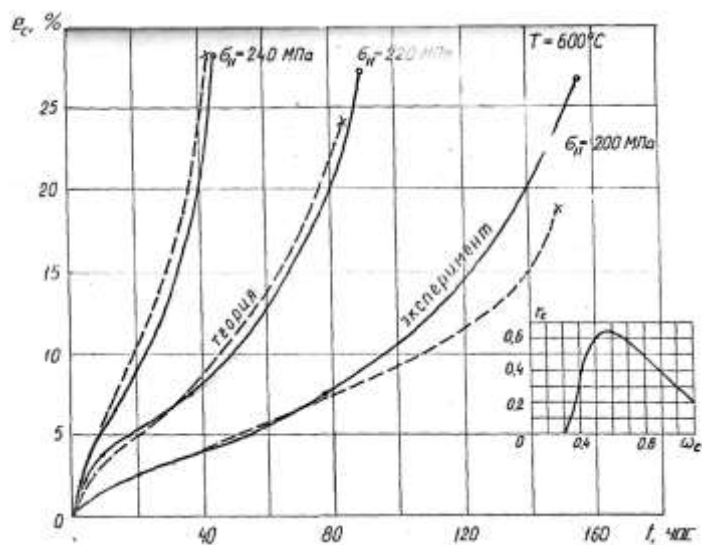


Рис. 10

Сталь 12X18H9

Таблица 5

$q_1(\chi_p, T)$, МПа

χ_p	T=20 °C	T=650 °C
0	5660	2700
0,0005	5300	2700
0,001	5200	2700
0,002	4850	2650
0,003	4300	2600
0,004	3300	2450
0,005	2700	2300
0,006	2170	2100
0,007	1800	1870
0,008	1500	1700
0,01	1150	1400
0,015	820	1000
0,04	430	500
0,2	0	0

Таблица 6

$q_1(\rho_{11}, T)$, МПа

$\rho_{11}, \text{МПа}$	T=20 °C	T=650 °C
0	10250	6800
5	10250	6800
10	10200	5900
20	10100	3000

$\rho_{11}, \text{МПа}$	T=20 °C	T=650 °C
30	9850	350
40	9400	100
50	8750	100
60	7850	100
70	6500	100
80	4600	100
90	2600	100
100	1550	100
110	950	100
120	600	100
130	350	100
160	0	0

Таблица 7

$q_T(\chi_p, T), \text{МПа}$

χ_p	T=20 °C	T=650 °C
0	0,3093	0,123
0,1	0,3093	0,104
0,3	0,3093	0,0756
0,6	0,3093	0,0756
0,9	0,3093	0,0756
1,2	0,2517	0,0756
10	0,2517	0,0756

Таблица 8

$c_c(\chi_c, T), \text{МПа}$

χ_c	T=400 °C	T=650 °C
0	78	53
0,0002	84,2	54
0,0004	89	54,8
0,0006	94,5	55,5
0,0008	96,5	56
0,001	99	56,4
0,0012	100	56,8
0,002	100,2	59,4
0,005	101	67
0,007	101,5	70,6
0,01	102,5	73,8

Таблица 9

$\lambda_c(\psi, T) \cdot 10^5$, МПа		
ψ	T=400 °C	T=650 °C
0	0	0
0,3	0	0,5
0,5	0,3	0,8
0,6	0,4	0,9
0,7	1	1,1
0,8	2,2	1,4
0,9	3,3	1,9
1	4,4	2,1
1,1	4,8	2,7
1,15	4,9	3,6
1,25	5,1	6,6
1,45	5,1	19,5
1,55	5,1	23,5
1,65	5,1	25,9
2	5,1	26,2

Таблица 10

$g_c(r_c, T)$, МПа		
r_c , МПа	T=400 °C	T=650 °C
0	91140	8665
5	89600	7689
10	85600	5200
15	77600	2800
20	69200	62
25	60500	51,65
30	51600	41,3
33	43600	35,09
40	28000	20,6
45	3200	10,25
50	0	0

На рис. 10 представлены результаты численного моделирования (пунктирные линии) и данные эксперимента (сплошные линии) кривых ползучести. Крестиком отмечены моменты разрушения образца.

На рис. 11 кривые ползучести построены в относительных координатах. Крестиками обозначены уровни напряжений: $\sigma_{11} = 220 \text{ МПа}$, а точками $\sigma_{11} = 220 \text{ МПа}$ и 240 МПа . Видно, что установившиеся скорости ползучести для разных уровней напряжений одинаковы, относительные кривые ползучести – подобны и данные $\dot{\epsilon}_c$ со средней кривой ползучести можно использовать в расчётах на длительную прочность.

Таким образом проведены численные исследования, их сравнения с опытными данными показывают, что, развитый вариант определяющих соотношений МПС описывает все участки кривой ползучести и время до разрушения.

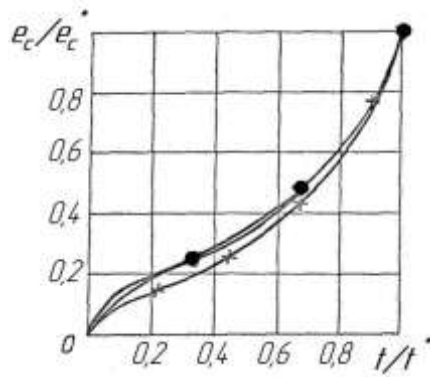


Рис. 11

– моделирование совместных процессов пластичности и ползучести стали 12Н18Н9 при различных режимах нагружения (рис. 12–25).

Характерным режимом работы элементов конструкций энергетического оборудования является такой режим, при котором материал испытывает циклические нагрузки в результате достаточно быстрого изменения внешних нагрузок и температуры, сопровождающихся выдержками различной длительности на стационарных участках.

Такой характер нагружения приводит к тому, что на участках быстрого изменения внешних нагрузок и температур основную роль играет эффект пластичности, а на стационарных участках – эффекты ползучести. Взаимодействие эффектов пластичности и ползучести влияет, как на кинетику НДС, так и на процессы деградации начальных прочностных свойств материалов (малоцикловую усталость, длительную прочность и их взаимодействие).

Таким образом, кинетика НДС и характер разрушения материала зависит от деформационной и временной истории изменения внешних нагрузок. Разработанный вариант определяющих соотношений МПС учитывает взаимодействие эффектов пластичности и ползучести: при интегрировании на этапе нагружения уравнений, описывающих деформацию ползучести производится коррекция напряжений из условий упругопластической работы материала. Вектор догрузки при определении приращения пластических деформаций определяется с учётом вычисленной средней скорости деформации ползучести на данном этапе нагружения.

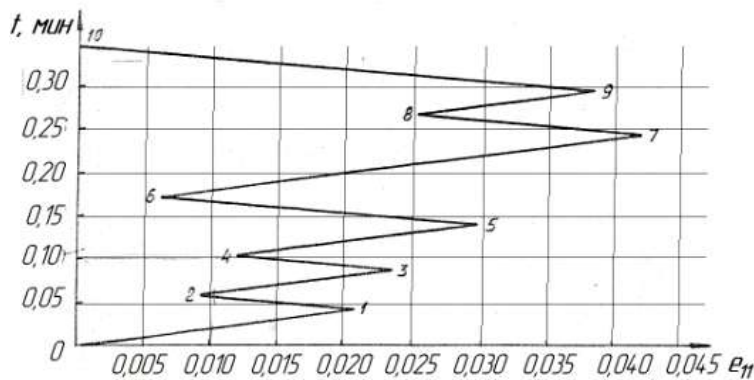


Рис. 12

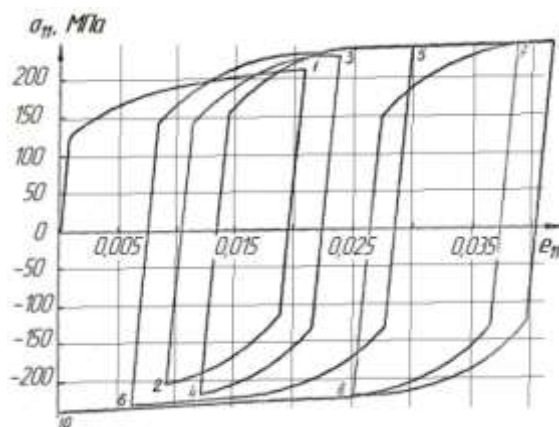


Рис. 13

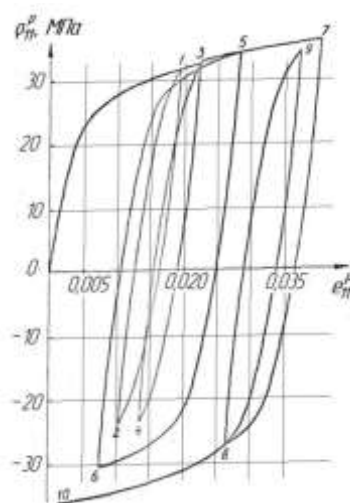


Рис. 14

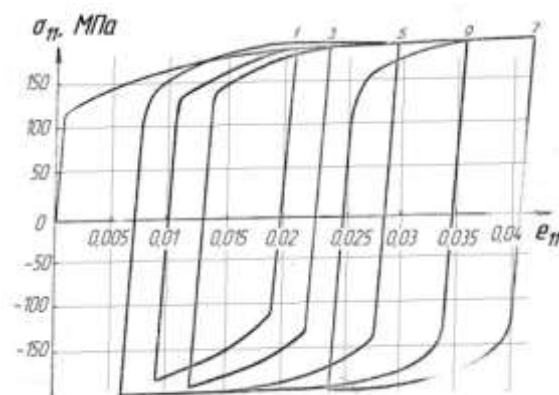


Рис. 15

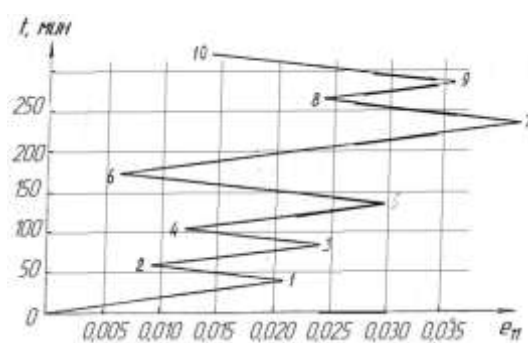


Рис. 16

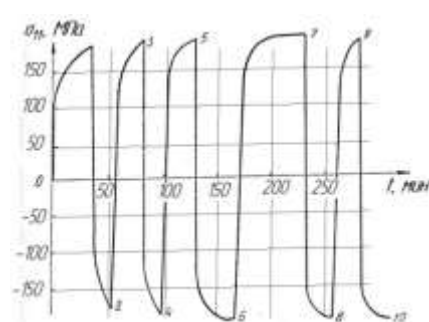


Рис. 17

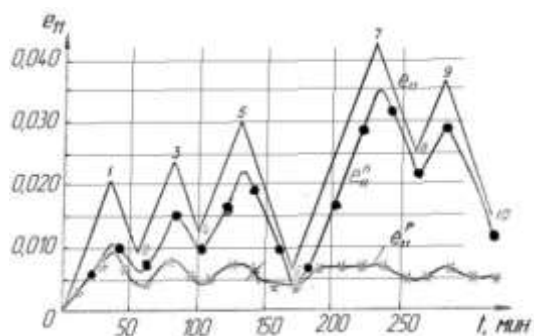


Рис. 18

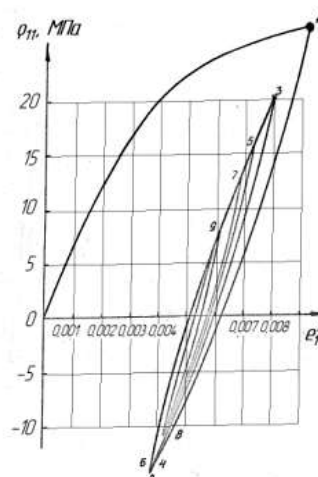


Рис. 19

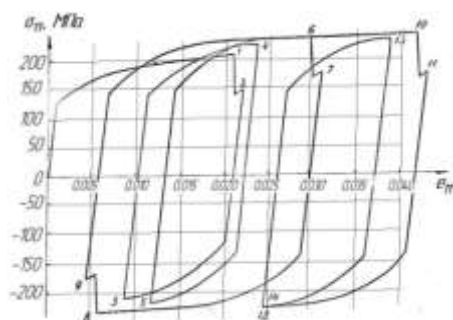


Рис. 20

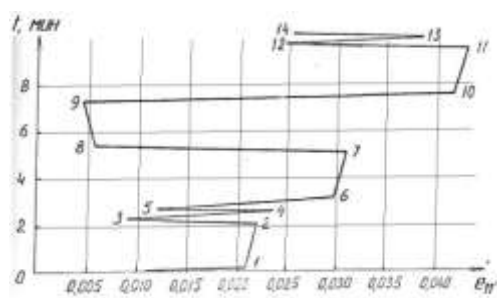


Рис. 21

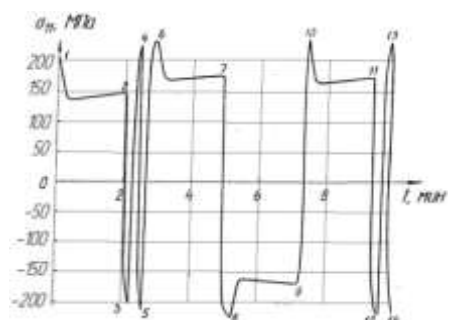


Рис. 22

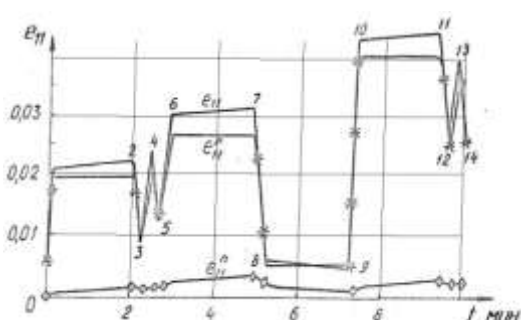


Рис. 23

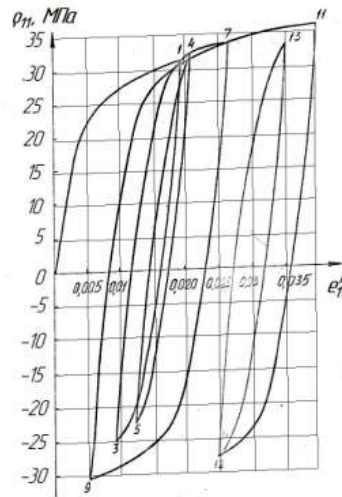


Рис. 24

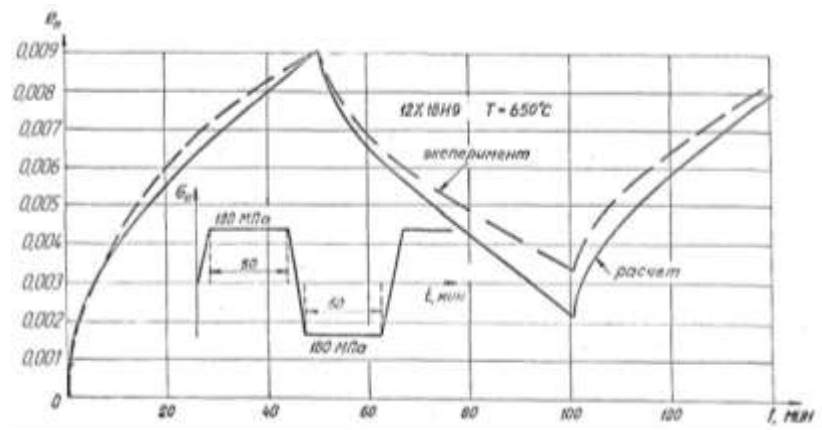


Рис. 25

На рис. 12–24 представлены результаты расчёта по циклическому растяжению–сжатию цилиндрического образца из стали 12Х18Н9 при температуре $T = 650^\circ\text{C}$ для различных скоростных режимов деформирования. Заданной являлась история изменения деформаций («жёсткое нагружение» – рис. 12, 17, 21). Для наглядности во всех трёх примерах была выбрана одна и та же амплитудная история изменения деформаций и различная скоростная история.

В первом (рис. 12) и втором (рис. 16) примерах скорость деформирования на всех этапах была постоянной, а в третьем (рис. 21) – на участках 1–2, 6–7, 8–9, 10–11 скорость нагружения соответствовала второму режиму нагружения (рис. 16), на остальных участках – первому (рис. 12).

На рис. 12–14 представлены результаты расчёта по первому режиму нагружения. Реализуется «быстрый» процесс – общее время нагружения $t = 0,35 \text{ мин}$, скорость деформации $\dot{e}_{11} = 6 \cdot 10^{-1} \text{ мин}^{-1}$. На рис. 13, 14 представлены соответствующие цик-

лические диаграммы деформирования $\sigma_{11} - e_{11}$ и $\rho_{11}^p - e_{11}^p$. На диаграмме $\rho_{11}^p - e_{11}^p$ (рис. 14) видно, что при реверсе нагрузки в точке 2 и дальнейшем монотонном нагружении, траектория 2–3 проходит через точку 1, дальнейшая траектория 1–3 проходит

таким образом, как будто бы реализовывалось нагружение по траектории 0–1–3. Аналогичное поведение наблюдается в циклах 3–4–5, 5–6–7 и 8–9–10 соответственно. На этих диаграммах видно проявление памяти материала на историю предварительного циклического нагружения.

На рис. 15–19 представлены результаты расчёта по второму режиму нагружения. Реализуется «медленный» процесс – общее время нагружения $t = 300 \text{ мин}$, скорость деформации $\dot{\epsilon}_{11} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ мин}^{-1}$. Видно, что в данном случае пластические деформации малы (точки на рис. 18), а деформации ползучести (крестики на рис. 18) значительные. Во втором примере с уменьшением скорости деформации $\dot{\epsilon}_{11}$ возрастает роль реологических эффектов, что меняет картину циклического упругопластического деформирования рис. 14 и рис. 19.

На рис. 20–24 представлены результаты расчёта по третьему режиму нагружения. Резкое уменьшение скорости деформации в точках 1, 6, 8 и 10 (рис. 23) приводит к тому, что в первые моменты времени скорость деформации ползучести превышает полную скорость деформации материала, в результате чего на некоторых участках траекторий (1–2, 6–7, 8–9, 10–11) наблюдается релаксации напряжений (рис. 20, 22).

Сравнение численных результатов по различным режимам нагружения показывает, что различная история изменения скорости деформаций при одной и той же амплитудной истории приводит к различным вкладам пластической деформации и деформации ползучести в общий процесс деформирования материала.

На рис. 25 представлены результаты сравнения численного и натурного экспериментов по симметричному деформированию лабораторного образца из стали 12X18H9 с выдержками в полуциклах растяжения и сжатия длительностью $t = 50 \text{ мин}$. Амплитуда напряжений σ_{11} в цикле равнялась $\pm 180 \text{ МПа}$, температура постоянная – $T = 650 \text{ }^\circ\text{C}$. Видно качественное и количественное совпадение численных и экспериментальных данных.

Анализируя полученные результаты сравнения численного моделирования и экспериментальных данных можно сделать вывод о достоверности определяющих соотношений МПС и разработанной методики определения материальных параметров, входящих в указанные соотношения при одноосных монотонных и циклических процессах деформирования, учитывающих механизмы деградации сочетающие усталость и ползучесть материала.

Заключение

1. Развита математическая модель механики повреждённой среды, описывающая процессы сложного вязкопластического деформирования и накопления повреждений в конструкционных материалах (металлах и их сплавах). Разработанная модель позволяет учесть:

- монотонное и циклическое упрочнение, а также эффекты циклической памяти материала при пропорциональном и непропорциональном деформировании, включая переходные циклические процессы и стабилизированное циклическое поведение материала;
- локальную анизотропию пластического деформирования при изломе траектории деформаций;
- неизотермического вязкопластического деформирования материала при различных законах изменения температуры и механической деформации;
- ползучести материала при циклическом деформировании с выдержками различной длительности с учётом взаимного влияния процессов ползучести и пластичности;
- определяющие соотношения механики повреждённой среды (1–28) качественно, в ряде случаев и количественно описывают все участки кривой ползучести и время до разрушения, а так же циклические процессы с выдержками в полуциклах растяжения–сжатия, и с различными скоростями деформирования;

– нелинейное суммирование повреждений при изменении условий нагружения и от различных механизмов деградации, сочетающих усталость и ползучесть материала.

2. Разработана современная экспериментально-теоретическая методика определения материальных параметров определяющих соотношений МПС при усталости и ползучести материала.

3. Разработана новая программа исследований и развиты экспериментально-теоретические методики для наполнения баз данных по физико-механическим свойствам, материальным параметрам и скалярным функциям определяющих соотношений МПС при малоциклового усталости для конструкционных материалов.

4. Для сталей 15Х2НМФА, 08Х18Н10Т, 12Н18Н9 экспериментально определены материальные параметры и скалярные функции уравнений вязкопластичности необходимых для описания закономерностей процессов циклического упругопластического деформирования, а также материальные параметры эволюционных уравнений накопления повреждений при МЦУ.

5. Методом численного моделирования на ЭВМ и сравнения полученных результатов с опытными данными проведена оценка точности методики получения материальных параметров и скалярных функций определяющих соотношений МПС при малоциклового усталости, которая позволяет сделать вывод о достоверности определяющих соотношений МПС и разработанной методики определения материальных параметров, входящих в указанные соотношения.

Список литературы

- [1] Митенков Ф.М., Кайдалов В.Ф., Коротких Ю.Г. и др. Методы обоснования ресурса ядерных энергетических установок. – М.: Машиностроение, 2007. – 448 с.
- [2] Волков И.А., Коротких Ю.Г. Уравнения состояния вязкоупругопластических сред с повреждениями. – М.: Физматлит, 2008. – 424с.
- [3] Зубчанинов В.Г., Охлопков Н.Л. Гаранников В.В. Экспериментальная пластичность. – Тверь: ТГТУ, 2003. – Кн. 1. Процессы сложного деформирования. – 172с.
- [4] Зубчанинов В.Г., Охлопков Н.Л. Гаранников В.В. Экспериментальная пластичность. – Тверь: ТГТУ, 2004. – Кн. 2. Процессы сложного нагружения. – 184 с.
- [5] Зубчанинов В. Г., Гуляев В. И., Зубчанинов Д. В. Экспериментальное исследование процессов сложного деформирования материала Ст 45 на многозвенных траекториях // Проблемы прочности и пластичности: Межвуз. сборник. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2007. – Вып. 69. – С. 95–98.
- [6] Охаси И. Неупругое поведение стали 316 при многоосных непропорциональных циклических нагружениях при повышенной температуре // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1985. – Т. 107, № 2. – С. 6–15.
- [7] Охаси И. Пластическое деформирование нержавеющей стали типа 316 под действием несинфазных циклов по деформации // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1985. – Т. 107, №4. – С. 61–73.
- [8] Лэмба Г.С., Сайдботтом О.М. Пластичность при циклическом деформировании по непропорциональным траекториям. Ч. I. Эксперименты с циклическим упрочнением, приспособляемостью и последующим деформационным упрочнением // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1978. – Т. 100, № 1. – С. 108–117.
- [9] Макдауэлл Д.Л. Экспериментальное изучение структуры определяющих уравнений для непропорциональной циклической пластичности // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1985. – Т. 107, №4. – С. 98–111.
- [10] Бернард – Конноли М., Бью-Куок Т., Бирон А. Усталость коррозионнстойкой стали 304 при испытаниях в условиях многоступенчатой контролируемой деформации // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1983. – Т. 105, №3. – С. 47–53.
- [11] Казаков Д.А., Капустин С.А., Коротких Ю.Г. Моделирование процессов деформирования и разрушения материалов и конструкций. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 1999. – 226 с.
- [12] Боднер С.Р., Линдхолм У.С. Критерий приращения повреждения для зависящего от времени разрушения материалов // Труды Амер. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1976. – Т. 100, №2. – С. 51–58.
- [13] Леметр Ж. Континуальная модель повреждения, используемая для расчёта разрушения

- пластичных материалов // Труды Америк. об-ва инж.-мех. Сер. Д Теорет. основы инж. расчетов. – 1985. – Т. 107, № 1. – С. 90–98.
- [14] Гомюк, Бью Куок. Расчет долговечности коррозионностойкой стали 304 в условиях взаимодействия усталости и ползучести с использованием теории непрерывного повреждения // Теоретические основы инженерных расчетов. 1986, №3. С. 111–136.
- [15] Гомюк, Бью Куок, Бирон. Изучение поведения стали 316 при нагружениях по схемам усталости, ползучести и совместного действия усталости и ползучести // Современное машиноведение. 1991, №1. С. 14–23.
- [16] Казанцев А. Г. Исследование взаимодействия малоциклового усталости и ползучести при неізотермическом нагружении // Проблемы прочности. 1983, №7. С. 3–8.
- [17] Коллинз Дж. Повреждение материалов в конструкциях. Анализ. Предсказание. Предотвращение. – М.: Мир, 1984.
- [18] Ле Мэй. Развитие параметрических методов обработки результатов испытаний на ползучесть и длительную прочность // Теоретические основы инженерных расчетов. 1979. Т.101, №4. С. 19–24.
- [19] Мэнсон, Энсайн. Успехи за последнюю четверть века в развитии методов корреляции и экстраполяции результатов испытаний на длительную прочность // Теоретические основы инженерных расчетов. 1979. Т.101, №4. С. 9–18.
- [20] Волков И.А., Коротких Ю.Г., Шишулин Д.Н. Принципы и методы определения скалярных материальных параметров теории пластического течения с кинематическим и изотропным упрочнением. / И.А. Волков, Ю.Г. Коротких, Д.Н. Шишулин // Вычислительная механика сплошных сред. – 2010. Т. 3, №3. С. 46–57
- [21] Volkov I.A., Korotkikh Yu.G., Tarasov I.S., Shishulin D.N. Numerical modeling of elastoplastic deformation and damage accumulation in metals under low-cycle fatigue conditions, / I.A. Volkov, Yu.G. Korotkikh, I.S. Tarasov and D.N. Shishulin // J. Strength of Materials, 2011, Volume 43, Number 4, Pages 471–485.
- [22] Волков И.А., Коротких Ю.Г., Шишулин Д.Н. Экспериментальные методы определения материальных параметров теории пластического течения. Прикладная механика и технология машиностроения. / И.А. Волков, Ю.Г. Коротких, Д.Н. Шишулин // Сборник научных трудов / под ред. В.И. Ерофеева, С.И. Смирнова и Г.К. Сорокина – Н. Новгород: Изд-во общества «Интелсервис», 2010, №2(17). С. 189–203.
- [23] Можаровская Т.Н. Программа и методика исследования ползучести и длительной прочности материалов с учётом вида девиатора напряжений и истории нагружения // Проблемы прочности, 1984. №11. С. 83–88.

NUMERICAL SIMULATION OF THE ASSOCIATED PROCESS VISCOELASTOPLASTIC DEFORMATION AND FAILURE OF STRUCTURAL MATERIALS (METALS AND THEIR ALLOYS) IN THE MECHANISM OF DEGRADATION, COMBINE FATIGUE AND CREEP MATERIALS

Y.G. Korotkih, I.A. Volkov, I.S. Tarasov and A.I. Volkov

Analysis of basic experimental data on deformation and fracture of materials (metals and alloys) in the mechanisms of degradation, taking into account the low-cycle fatigue and creep. From the standpoint of environmental damage mechanics (ICM) developed a mathematical model describing the processes of damage accumulation in structural steels with material degradation mechanisms that take into account fatigue and creep. The algorithm of damage summation in the interaction of low-cycle fatigue and creep. Are experimental and theoretical methods for determining the parameters of the equations of mechanics damaged media to describe the degradation of the initial mechanical properties of structural materials (metals and alloys) in the mechanisms of fatigue and creep. Numerical investigations of viscoelastoplastic deformation and damage accumulation number of structural steels and compared the numerical results with field experiments. A comparison of the calculated and experimental data have shown that the developed model of the damaged environment truthfully describes the durability of structures under the joint action mechanisms of fatigue and creep.

УДК: 62-23

Ю.Н. Лапиов, старший преподаватель, Самарский филиал ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
443020, г. Самара, ул. Ленинградская, 75.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

В статье рассмотрены конструкции стальных канатов, обладающих высокими и стабильными в работе демпфирующими качествами, обеспечивающими повышенную динамическую прочность и надежность, а также безопасность канатов при разрыве.

В подъемно-транспортных механизмах, буксировочных и ограничительных устройствах в качестве гибких элементов, воспринимающих и передающих нагрузки, широко используются стальные канаты, свитые из спиральных элементов – проволок и прядей.

В частности, на водном транспорте стальные канаты используются в подъемно-транспортных механизмах при погрузочно-разгрузочных работах в портах и в качестве гибкой связи при буксировке судов и швартовке судна. Известно использование стальных канатов в ограничительных устройствах, предназначенных для торможения самолетов при посадке на авианосцы.

Очевидными достоинствами стальных канатов являются гибкость и прочность при статическом нагружении, стойкость к внешним воздействиям.

Менее известно, что стальные канаты обладают высокими демпфирующими качествами, то есть способностью рассеивать энергию динамических нагрузок за счет потерь на трение при взаимном проскальзывании свитых с натягом при изготовлении и нагружаемых в работе спиральных элементов – проволок и свитых из них прядей.

Это повышает динамическую прочность и надежность канатов при интенсивном циклическом и ударном нагружении, например, при буксировке судов в условиях сильного волнения, шторма или при аварийной посадке самолета на авианосец. Отметим, что высокие демпфирующие качества позволяют использовать стальные канаты (тросы) в качестве эффективных упругодемпфирующих элементов амортизаторов, предназначенных для вибро и удароизоляции объектов, в том числе судовых двигателей, механизмов и аппаратуры [1].

Однако, при многократном нагружении технологический натяг между спиральными элементами, полученный при изготовлении канатов, уменьшается. Это приводит к понижению демпфирующих качеств канатов, то есть их способности рассеивать энергию динамических нагрузок. Статическая прочность и внешний вид канатов при этом остаются неизменными, однако динамическая прочность и надежность канатов падает.

В дальнейшем это может привести к разрыву каната, оборванные концы которого, получив большую кинетическую энергию за счет упругих сил деформации спиральных элементов и, разлетаясь с большой скоростью, могут травмировать обслуживающий персонал и повредить оборудование.

Ниже предложены конструктивные способы сохранения и повышения технологического натяга между спиральными элементами канатов, обеспечивающие высокие и стабильные в работе демпфирующие качества, повышенную динамическую прочность и надежность канатов. Кроме того, предложенные конструкции канатов (тросов) обладают повышенной безопасностью при разрыве.

Известен трос [2], содержащий свитый из нескольких прядей сердечник и наружный слой в виде стальной упругой проволоки, обвивающей с натягом по спирали этот сердечник.

Каждая прядь троса может быть дополнительно обвита с натягом стальной упругой проволокой.

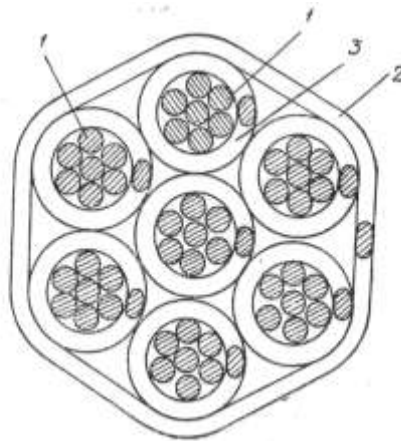


Рис. 1

На рис. 1 изображен указанный трос, поперечное сечение.

Трос содержит сердечник из нескольких прядей 1 и наружный слой 2 в виде стальной упругой проволоки, обвивающей с натягом этот сердечник. Каждая прядь 1 дополнительно обвита с натягом стальной упругой проволокой 3, а все пряди свиты между собой. Дополнительный технологический натяг, создаваемый в сердечнике троса проволокой наружного слоя 2, обвивающей с натягом сердечник, и проволоками 3, обвивающими с натягом пряди 1, обеспечивает высокие и стабильные в работе демпфирующие качества и повышенную динамическую прочность троса. При случайном разрыве сердечника троса, воспринимающего внешнюю нагрузку, происходит сползание с трением витков проволоки 3 с прядей 1 и проволоки 2 с сердечника, гашение за счет работы сил трения энергии разрыва троса и ограничение витками проволоки 2 и 3 разброса его оборванных концов. Это повышает безопасность троса при разрыве по сравнению со стандартными конструкциями стальных канатов.

Однако предложенный трос обладает малой гибкостью в случае, если спиральные витки проволоки 2 наружного слоя плотно прилегают один к другому. В случае неплотного прилегания спиральных витков проволоки 2 один к другому, они смещаются в процессе эксплуатации вдоль оси троса, образуя одни участки троса с плотным прилеганием спиральных витков и другие участки с увеличенным шагом спирали, на которых отсутствует натяг в сердечнике. При разрыве сердечника натянутого троса на участке с большим шагом спирали наружного слоя происходит разрыв проволоки наружного слоя, то есть потеря способности наружного слоя гасить энергию разрыва троса и ограничивать разброс его оборванных концов. Возникает опасность повреждения оборудования и обслуживающего персонала.

Ниже рассмотрен трос [3], обладающий повышенной гибкостью и безопасностью при разрыве.

Это достигается тем, что трос снабжен проволочными спиралями, расположенными между прядями сердечника под проволочным элементом наружного слоя, создающим натяг в сердечнике. Проволочные спирали регулируют шаг навивки элемента наружного слоя, при этом шаг навивки элемента наружного слоя равен шагу проволочных спиралей. Проволочные спирали закреплены на обоих концах троса. Витки спиралей могут быть загнуты на витки элемента наружного слоя.

На рис. 2 изображен рассматриваемый трос, общий вид.

Трос содержит четыре пряди 1 сердечника, обвитые с натягом проволоочным элементом 2 наружного слоя. Шаг навивки элемента 2 задается шагом проволоочных спиралей 3, уложенных между прядями 1 сердечника.

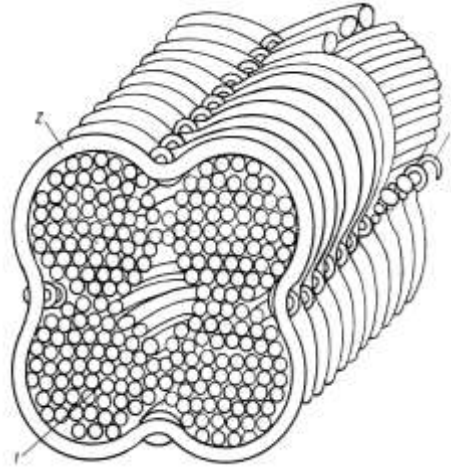


Рис. 2

Изгиб внутрь троса участков элемента 2 в местах между прядями осуществляется, например, прокаткой роликами вдоль линии касания прядей 1 троса. Элемент 2 может быть выполнен как в виде одной проволоки, так и в виде пряди из тонких стальных упругих проволок.

При эксплуатации троса витки проволоочного элемента 2 наружного слоя неплотно прилегают друг к другу и не смещаются вдоль оси троса, так как их положение фиксируется витками проволоочных спиралей 3, закрепленных на концах троса. Это обеспечивает гибкость троса, а также равномерный по длине троса и стабильный в работе технологический натяг в сердечнике. Кроме того, при разрыве сердечника троса, воспринимающего внешнюю нагрузку, происходит сползание с трением витков проволоочного элемента 2 с сердечника, гашение за счет работы сил трения энергии разрыва троса и ограничение витками проволоки 2 и 3 разброса его оборванных концов. Это повышает безопасность троса при разрыве по сравнению с тросом, изображенным на рис. 1.

Однако, рассмотренный трос сложен и не технологичен при изготовлении.

В работе [4] предложен канат, содержащий свитый из проволок или прядей сердечник и наружный слой в виде навитой с натягом по спирали проволоки, закрепленной на концах каната. Канат снабжен дополнительной спиралью из упруго-эластичного материала, установленной без зазора между витками основной спирали наружного слоя из проволоки.

В качестве упруго-эластичного материала может быть использован любой эластичный материал круглого или прямоугольного сечения.

Упруго-эластичный материал имеет коэффициент трения меньший, чем у стальной проволоки. С целью обеспечения более быстрого сматывания каната с барабана или шкива дополнительная спираль из упруго-эластичного материала может иметь размер сечения больший, чем диаметр сечения стальной проволоки наружного слоя.

На рис. 3 изображена конструкция предлагаемого каната.

Канат содержит свитый из проволок или прядей сердечник 1 и наружный слой, создающий натяг в сердечнике, в виде основной спирали 2 из стальной упругой проволоки и дополнительной спирали 3 из упруго-эластичного материала. При эксплуа-

тации витки стальной проволоки 2 не смещаются вдоль оси каната, так как их положение фиксируется витками упруго-эластичной спирали 3.



Рис. 3

Предложенный канат прост конструктивно и технологичен при изготовлении. Наружный слой не снижает гибкость каната по сравнению с известными конструкциями. При случайном разрыве каната в любом его сечении, траектория движения оборванных концов будет ограничена предохранительной проволокой наружного слоя, которая после разрыва еще сильнее затянется своими витками сердечник каната за счет ее равномерного расположения по всей длине каната.

Однако, указанный канат недостаточно стоек к воздействиям внешней среды, т.к. содержит упруго-эластичный материал, например резину, не стойкую к внешним воздействиям.

В настоящей работе предложен стойкий к внешним воздействиям цельнометаллический канат, сохранивший положительные качества предыдущей конструкции – высокие и стабильные в работе демпфирующие свойства, повышенную динамическую прочность и безопасность при разрыве.

Указанная цель достигается тем, что дополнительная спираль, фиксирующая положение вдоль оси каната основной проволоки наружного слоя, создающей натяг в сердечнике, выполнена в виде стальной проволоки с диаметром сечения меньшим, чем диаметр сечения основной проволоки. На рис. 4 изображена конструкция предложенного каната.

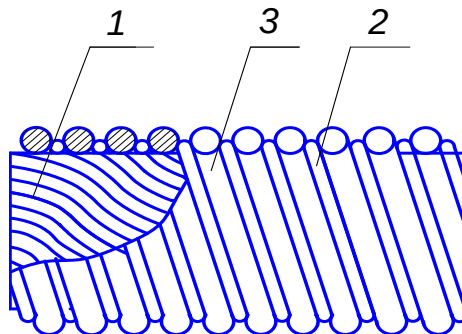


Рис. 4

Канат содержит свитый из проволок или прядей сердечник 1 и наружный слой, создающий натяг в сердечнике, в виде основной спирали 3 из стальной упругой проволоки и дополнительной спирали 2 из стальной упругой проволоки с диаметром сечения меньшим, чем диаметр сечения основной проволоки 3. Витки дополнительной спирали 2 установлены без зазора между витками основной спирали 3. При эксплуатации каната витки основной спирали из 3 не смещаются вдоль оси каната, так как их положение фиксируется витками дополнительной спирали 2, закрепленной на концах каната.

Предложенный цельнометаллический канат прост конструктивно и технологичен при изготовлении. Наружный слой не снижает гибкость каната по сравнению с известными конструкциями. Стальные упругие проволоки, обвивающие с натягом сердечник, увеличивают и сохраняют в работе технологический натяг между спиральными элементами сердечника, что приводит к повышению демпфирующих качеств, динамической прочности и надежности каната. Канат обладает повышенной безопасностью при разрыве, так как при разрыве сердечника в любом сечении каната траектория движения оборванных концов сердечника будет ограничена предохранительными проволоками наружного слоя.

Список литературы:

- [1] Лапшов Ю.Н. Обобщенные статические и динамические характеристики тросовых амортизаторов. – В сб.: Вибрационная прочность и надежность двигателей и систем летательных аппаратов. – Куйбышев: КуАИ 1980, вып. 7.
- [2] Эскин И.Д., Пономарев Ю.К., Лазуткин Г.В., Лапшов Ю.Н., Поспелов Ю.В. Трос: Авторское свидетельство СССР № 297734. Бюллетень изобретений № 10, 1971.
- [3] Эскин И.Д., Лапшов Ю.Н., Антипов В.А., Безводин В.А., Уренев С.А. Трос: Авторское свидетельство СССР №675109, Бюллетень изобретений № 27, 1979.
- [4] Эскин И.Д., Лапшов Ю.Н., Безводин В.А., Семеринов В.М., Антипов В.А. Канат: Авторское свидетельство СССР №694570, Бюллетень изобретений № 40, 1979.

**METHODS OF DYNAMICAL SOLIDITY
AND SAFETY OF THE CABLES AT THE BREACH**

U.N. Lapshov

At the article are considered the constructions of the steel cables having high and stable damper qualities at work giving safe to the increased dynamical solidity and certainty and safety too at the breach.

УДК 547.9

Т.И. Тарнопольская, к.т.н., доцент ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

О.В. Сидорова, к.п.н., доцент ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

**ПОПЕРЕЧНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С УЧЕТОМ
ДЕМПФИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ПОДВЕСКИ**

В статье рассматривается поперечная устойчивость движения транспортного средства с эластичными колесами и упругой подвеской. С учетом деформируемости шин и подвески корректируется основная математическая модель автомобиля уравнением по крену. Рассматриваются вертикальные колебания поддресоренных и не-поддресоренных масс и их влияние на поперечную устойчивость.

Повышение быстроходности транспортных средств приводит к повышению уровня создаваемых динамических воздействий. Это проявляется в увеличении динамических напряжений в элементах машин, снижении их грузоподъемности, появлению усталостных напряжений. При прямолинейном движении и небольшой скорости эти

воздействия менее существенны и проявляются в большей мере при торможении и при движении по неровностям опорной поверхности.

Связь между подрессоренными и неподрессоренными частями реальной конструкции автомобиля, осуществляется с помощью упругих и демпфирующих элементов, между неподрессоренными массами и дорогой – посредством шины, обладающей одновременно упругими и демпфирующими свойствами. Демпфирующие устройства сводят к минимуму угловые колебания относительно вертикальной оси (рыскание) и линейные колебания относительно поперечной оси, которые могут быть компенсированы за счет боковой податливости и бокового проскальзывания шин. В результате подрессоренные части автомобиля совершают главным образом линейные вертикальные, продольные угловые и поперечные угловые колебания. Но для исследования поперечной устойчивости следует учитывать перераспределение нагрузок по бортам, т.к. в этом случае возникают дополнительные динамические составляющие.

Учет деформируемости и увода колес, упругости подвески уменьшает возможности аналитического и графического анализа свойств автомобиля, который позволяет провести аргументированный выбор оптимальных массово-геометрических параметров и динамических характеристик демпфирующих устройств. Транспортные средства с высоким клиренсом и соответственно высоким центром масс должны быть дополнительно исследованы на поперечную устойчивость.

Эластичные шины под действием боковой силы (например, на повороте) имеют помимо деформации в радиальном направлении, смещение в боковом направлении, так называемый боковой увод. Упруго-деформируемое колесо катится, в этом случае, не в плоскости движения, а под некоторым углом к ней, называемым углом бокового увода (рис. 1, а, б).

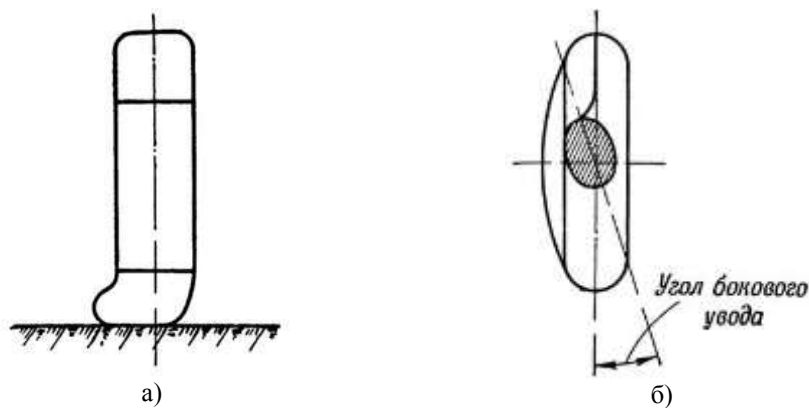


Рис. 1. Деформация шин под действием поперечной силы:
а) вид сбоку; б) вид сверху

Боковой увод колес оказывает большое влияние на устойчивость автомобиля. Благодаря его наличию появляется стабилизирующий момент шины, стремящийся выровнять колесо в новом направлении, полученном в результате поворота, т. е. вернуть колесо в плоскость качения. Значительный боковой увод шин затрудняет управление и нарушает точность работы рулевого механизма.

Поперечная эластичность, а в результате, величина угла бокового увода зависит от конструкции шин, ширины профиля шины и внутреннего давления в ней. Увеличение жесткости боковых поверхностей покрышек и повышение внутреннего давления уменьшают боковую эластичность шин.

При относительно малых скоростях движения вертикальные перемещения подрессоренных и неподрессоренных масс совершаются синхронно. При этом имеет место как бы статическое сжатие рессор и шин при малом сопротивлении амортиза-

торов. Введем предположение, что поддрессоренные массы совершают колебания на пружинах с некоторой приведенной жесткостью. Тогда, используя общепринятые обозначения, расчетную схему, эквивалентную исследуемой модели, представим в следующем виде:

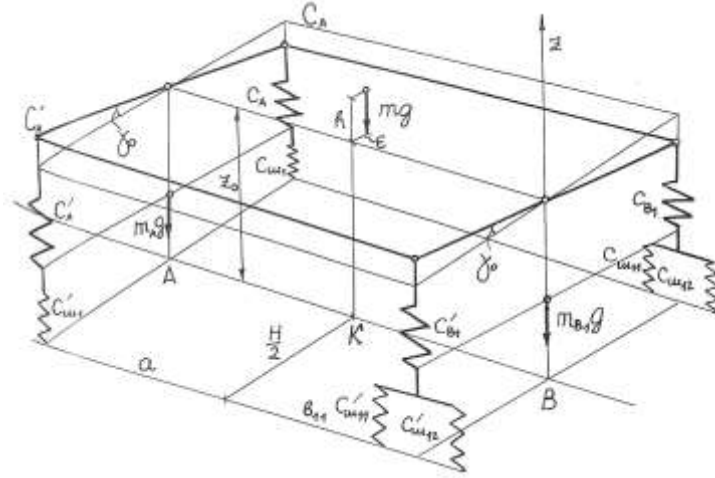


Рис. 2. Расчетная схема транспортного средства

При исследовании криволинейного движения транспортных средств, высота центра масс и упругость подвески и деформируемость колес значительно влияют на результаты.

Обозначим $2m_A$, $2m_B$ – неподдрессоренные массы передней и задней оси; C_A и $C_{ш1}$, C_B и $C_{ш2}$ – жесткости подвесок и радиальные жесткости пневматиков соответствующих осей; f_A и λ_A , f_B и λ_B – статические прогибы подвесок и вертикальные деформации шин.

Вертикальные деформации шин для передней и задней оси представим в виде:

$$\lambda_A^o = \frac{C_A f_A + m_A g}{C_{ш1}}, \quad \lambda_B^o = \frac{C_B f_B + m_B g}{C_{ш2}} \quad (1)$$

Приведенные жесткости последовательно соединенных упругих элементов:

$$q_A = \frac{C_A C_{ш1}}{C_A + C_{ш1}}, \quad q_B = \frac{C_B C_{ш2}}{C_B + C_{ш2}} \quad (2)$$

Соответственно получим силы в упругих подвесках, которые действуют в точках соприкосновения колеса и дороги с учетом перераспределения нагрузок по бортам:

$$\begin{cases} F_A = C_A f_A + q_A (z_A^o - z_A) \\ F_B = C_B f_B + q_B (z_B^o - z_B) \end{cases}; \quad \begin{cases} F'_A = C'_A f'_A + q'_A (z_A^o - z_A) \\ F'_B = C'_B f'_B + q'_B (z_B^o - z_B) \end{cases} \quad (3)$$

Определив вертикальные нагрузки, действующие на автомобиль, запишем уравнение движения по крену сначала в общем виде, затем с учетом вышеизложенных величин (1) – (3):

$$I_{x_o} \ddot{\gamma} = \text{mom}_{C_{x_o}} \sum_k \bar{F}_k;$$

$$I_{x_0} \ddot{\gamma} = Y'(z - z_{o_1}) + [Y_1 \cos \theta_1 - X_1 \sin \theta_1 + Y'_1 \cos \theta'_1 - X'_1 \sin \theta'_1 + Y_2 + Y'_2] \cdot z + \\ + F_A(H + \varepsilon \cdot \cos \theta_1) - F'_A(H + \varepsilon \cdot \cos \theta'_1) + H_1(F_B - F'_B), \quad (4)$$

где $X_i^{(0)}$, $Y_i^{(0)}$ – поперечные и продольные реакции опоры, которые действуют в точках соприкосновения колеса и дороги; θ – угол поворота ведущих колес; H – высота центра масс.

Интегрируя полученное уравнение, определим динамическое значение угла крена γ (если принять, что $\tan \gamma \cong \gamma$ и $H_1 \cong H$):

$$\gamma = \frac{\gamma_o 0,5H^2(q_A + q_B) + F_1(z_o + h)}{-F_1\varepsilon + 0,5H^2(q_A + q_B)} \quad (5)$$

Тогда динамические составляющие вертикальных реакций в опорах, начинающие действовать при возникновении углов крена γ , т.е. догрузки и разгрузки будут определяться по следующим формулам:

для левого борта $\Delta G_1 = q_A(\gamma - \gamma_0)H/2$, $\Delta G_2 = q_B(\gamma_2 - \gamma_0)H_2/2$;

для правого борта $\Delta G'_1 = q'_A(\gamma - \gamma_0)H/2$, $\Delta G'_2 = q'_B(\gamma_2 - \gamma_0)H_2/2$.

Следовательно, полные динамические нагрузки, с учетом бортового перераспределения и статических значений G_1^o и G_2^o примут вид:

$$\begin{cases} G_1 = G_1^o - \Delta G_1 \\ G'_1 = G_1^o - \Delta G'_1 \end{cases}, \begin{cases} G_2 = G_2^o - \Delta G_2 \\ G'_2 = G_2^o - \Delta G'_2 \end{cases}.$$

Подставляя полученные силы в формулы для определения условий опрокидывания можно проанализировать влияние не только инерционных сил, но и скорости и других параметров на поперечную устойчивость автомобиля.

Влияние деформируемости шин и подвески на устойчивость автомобиля связано главным образом с наклоном (креном) кузова в поперечной плоскости. При маневрировании этот наклон проявляется под действием момента центробежной силы. В легковых автомобилях он достигает 6–10° при боковой силе, равной 40% веса автомобиля G_a . Крен кузова вызывает перераспределение вертикальных реакций на колеса и кинематическое смещение осей и колес. Оба эти фактора в результате влияют на боковой увод автомобиля и зависят от конструкции и характеристик подвески.

Список литературы:

- [1] Лобас Л.Г., Вербицкий В.Г. Качественные и аналитические методы в динамике колесных машин. – Киев: Наукова думка, 1990. – 232 с.
- [2] Колебания автомобиля. Испытания и исследования/ Под редакцией Певзнера Я.М. – М.: Машиностроение. 1999. – 208с.
- [3] Тарнопольская Т.И., Шеремет В.С. Влияние неровностей опорной поверхности на динамику поведения колесных транспортных средств// Труды научно-технической конференции ЛИИ, Луцк, 1994. С. 28–33.
- [4] Тарнопольская Т.И. Математическая модель автомобиля с упругими связями// Вестник ВГАВТ. – Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2007. – Вып. 22. С. 176–181.

LATERAL STABILITY OF VEHICLE WITH REGARDS TO THE DAMPING PROPERTIES OF SUSPENSION

T.I. Tarnopolskaya, O.V. Sidorova

In the article considered the lateral stability of the vehicle with elastic wheels and supple suspension. In view deformability of tires and of suspension the basic equations of the mathematical model supplemented with equation roll of vehicle. We consider the vertical oscillations sprung and unsprung masses and their impact on lateral stability.

Раздел III

Судостроение, судоремонт и экологическая безопасность судна

Редакционная коллегия раздела:

Е.П. Роннов, д.т.н., профессор – ответственный редактор,

С.Н. Гирин, к.т.н., доцент

В.Л. Этин, д.т.н., профессор

В.С. Наумов, д.т.н., профессор

Section III

Shipbuilding, ship repair, and ecological safety of the ship

Editorial board for the section:

D.Sc.(Tech.), Professor E.P. Ronnov
Ph.D.(Tech.), Associate Professor S.N. Girin
D.Sc.(Tech.), Professor V.L. Etin
D.Sc.(Tech.), Professor V.S. Naumov

УДК 629.124.9.039

В.И. Любимов, д.т.н., профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а

В.Н. Смердов, президент Транспортного Союза Республики САХА (Якутия)

677000, Республика САХА (Якутия), Якутск, пр. Ленина, 7

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ТИПОВ ПАССАЖИРСКИХ СКОРОСТНЫХ СУДОВ В ЛЕНСКОМ БАССЕЙНЕ

Рассматриваются особенности эксплуатации пассажирских скоростных судов в Ленском бассейне. Предлагается использовать на пассажирских перевозках амфибийные СВП и экранопланы. Анализируются технико-эксплуатационные характеристики новых судов.

Анализ особенностей развития транспортного комплекса Сибири и Дальнего Востока показывает на необходимость более полного использования рек и водохранилищ, являющихся естественными путями сообщения. В этом отношении Ленский бассейн представляет собой большое поле деятельности. Он имеет площадь 2,42 млн. кв. км и является крупнейшим в мире. Протяженность р. Лена составляет около 4400 км. Общая протяженность 250 обследованных рек бассейна более 56,7 тыс. км. Транспортное сообщение осуществляется на реках Яна, Индигирка и Колыма. Средняя плотность населения Республики САХА (Якутия) составляет 30 человек на 100 кв. км. Практически все населенные пункты расположены на берегах рек. Большие расстояния между населенными пунктами, ограниченные глубины рек, короткий период навигации делают целесообразным применение пассажирских скоростных судов.

Использование скоростных судов на Лене началось в 1960 году с вводом в эксплуатацию СПК «Ракета-3» (строительный номер 2), построенного на опытно-экспериментальном заводе ЦКБ по СПК. На линии Якутск – река Алдан – Олекминск судно проработало 26 навигаций. СПК типа «Ракета», «Метеор» и «Полесье», а также глиссирующие суда типа «Заря» быстро освоились на линиях р. Лена и ее притоков и стали популярными у населения. Они обеспечивали высокую конкуренцию с авиационным транспортом. Неслучайно в 1991 году, скоростной флот насчитывал уже 48 единиц.

Однако в дальнейшем из-за непродуманной тарифной политики, стагнации в развитии средств судовождения и организации скоростных перевозок эффективность работы флота стала снижаться. С высвобождением цен на энергоносители убыточность работы скоростных судов резко возросла. Попытка обеспечить рентабельность скоростного флота за счет повышения тарифов привела к сокращению спроса к нему у населения. По этим причинам в навигацию 1993 года простаивало 20 скоростных судов.

Факторами, определяющими убыточность работы судов, являются невысокая скорость движения, невозможность работы за пределами физической навигации, недостаточная дальность плавания по запасам топлива, слабая термозащита и другие. Период навигации в районах действия скоростных судов составляет 127–181 суток. Из-за мелководья, частых туманов фактическая продолжительность навигации становится еще меньше. Расстояние между крупными населенными пунктами на р. Лене 400–700 км. Например, линия Якутск–Хандыга (р. Алдан) имеет протяженность 649 км, линия Якутск–Олекминск–627 км. Пассажирских линий короче 300 км нет. Продолжительность рейсов доходит до 12 часов.

Отличительной особенностью рек Ленского бассейна является мелководность. Гарантированная глубина р. Лена выше Киренска составляет всего 1,8 м. Выше Осетрово она условно судоходна, поскольку глубина фарватера менее одного метра. Эпизодически сохраняется судоходство на р. Алдан выше Джебарики-Хая. Уже со второй половины июля становится несудоходной р. Виллой, а глубины на р. Витим ограничиваются 1,5–1,8 м. В межень регулярным скоростным движением охватывается лишь 4,3 тыс. км водного пути. Речное сообщение в межень прекращается на реках Амга, Виллой, Алдан (выше Эльдикана), Мая, Олекма, Витим (выше Бодайбо). Вместе с тем именно районы, прилегающие к рекам, наиболее заселены и имеют благоприятные перспективы в дальнейшем развитии. В этих районах располагаются удобные сельскохозяйственные угодья, заброшенные золотые прииски [1]. Еще один важный факт: существующий в Ленском бассейне скоростной флот морально и физически устарел и требует замены новыми высокоэффективными скоростными судами. К таким новым транспортным средствам можно отнести амфибийные суда на воздушной подушке (АСВП) и суда на динамической воздушной подушке – экранопланы. Применение новых скоростных судов позволит решить одну из важных социальных задач, предусмотренных «Транспортной стратегией РФ до 2030 года», – увеличить подвижность населения и тем самым приблизить жителей отдаленных регионов к крупным центрам [2].

Новые скоростные суда в Республике САХА (Якутия) могут успешно конкурировать с железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом. В условиях Ленского бассейна это особенно важно, поскольку прямые транспортные затраты (по себестоимости перевозок) составляют 52% стоимости всего валового продукта. Заметим, что в целом по РФ транспортные расходы не превышают 4% стоимости валового продукта [2].

АСВП целесообразно и экономически оправданно использовать для перевозок пассажиров и высокотарифицированных грузов. Большой вклад в создание и внедрение в практику транспортных перевозок АСВП внесли ОАО «КБ «Нептун», судостроительные компании «Алмаз», «Аэроход», «АКС-Инвест». В настоящее время в эксплуатации находится более 1000 единиц АСВП, причем большая часть из них построена за последние 7 – 10 лет. Техничко-эксплуатационные характеристики наиболее распространенных отечественных пассажирских АСВП приведены в табл.1. В качестве определяющих преимуществ АСВП можно выделить высокую скорость (до 90 км/ч), комфорт поездки, удобство посадки и высадки пассажиров, безопасность и экономичность новых судов. Особо следует выделить амфибийность судов, которая позволяет не только обеспечить доставку пассажиров в труднодоступные районы, но и возможность обеспечения круглогодичной эксплуатации. Удельная мощность СЭУ изменяется в диапазоне от 23 до 55 кВт/т. Топливная эффективность АСВП изменяется в зависимости от пассажировместимости от 0,13 до 0,03 кг/пасс.·км.

Наибольшее распространение получили легкие АСВП водоизмещением до 2 т. К этой группе можно отнести АСВП «Гепард», «Марс-700», «Хивус» (пр. А8). Эти суда имеют один двигатель, используются для пассажирских и грузовых перевозок, и как служебно-разъездные транспортные средства. Например, АСВП «Хивус» (пр. А8) показали высокую эффективность при обслуживании круглогодичных пассажирских линий на реках Лена, Ангара, Енисей.

В последнее десятилетие наибольший интерес вызывают более крупные АСВП типа «Ирбис», «Марс-2000», «Хивус» (пр. А 48), водоизмещение которых 11–18 т. Эти суда в качестве СЭУ имеют два двигателя, используются для пассажирских перевозок. Ведется серийная постройка служебно-разъездных АСВП типа «Хивус» (пр. А32).

Накопленный опыт эксплуатации амфибийных судов показывает на необходимость проведения гибкой тарифной политики, создания системы берегового предрейсового обслуживания и ремонта, внедрения планово-предупредительных ремонтов,

создания группового ЗИПа с учетом используемых типов АСВП, а также обеспечения соответствующей квалификации судоводителей и технического персонала.

Таблица 1

**Технико-эксплуатационные характеристики отечественных
пассажирских АСВП**

Названия Характеристики	«Гепард»	«Марс-700»	«Хивус» (пр.А 8)	«Ирбис»	«Рысь»	«Марс-2000»	«Хивус» (пр.А 48)
Пассажировместимость, чел	4	6	9	32	17	18	48
Длина габаритная, м	6,9	7,92	7,55	17,0	14,0	12,0	19,0
Ширина габаритная, м	3,15	3,2	3,3	6,2	5,6	4,9	8,0
Водоизмещение полное, т	1,90	1,95	2,25	11,0	11,0	5,90	18,0
Мощность СЭУ, кВт	103	103	103	255	300	160	618
Скорость, км/ч	70	65	90	60	60	75	90
Полная нагрузка, т	0,37	0,7	0,8	2,4	1,7	2,0	5,0
Коэффициент утилизации по полезной нагрузке	0,19	0,36	0,35	0,22	0,15	0,34	0,28
Удельная мощность, кВт/т	55	53	46	23	27	27,1	35
Топливная эффективность, кг/пасс. × км	0,13	0,042	0,045	0,03	0,08	0,042	0,036

Еще одним перспективным направлением повышения эффективности пассажирских перевозок в Ленском бассейне является использование экранопланов. Идея создания и внедрения в практику пассажирских перевозок экранопланов принадлежит выдающемуся отечественному конструктору скоростных судов Р.Е. Алексееву. Под его руководством в 60-е годы XX века был разработан размерный ряд новых высокоскоростных судов, обоснованы их основные технические характеристики, проведены испытания экспериментальных моделей. Однако создание пассажирских экранопланов ограничилось постройкой катера «Волга-2». На Нижегородском авиационном заводе «Сокол» было построено девять таких судов. Восьмиместные катера «Волга-2» могут развивать скорость до 140 км/ч, преодолевать неровности на воде и на суше до 0,4 м.

На основании экспериментальных данных и опыта эксплуатации новых судов в ВМФ выполнены проектные разработки морских и речных экранопланов пассажироместимостью до 250 человек и скоростями хода от 120 до 200 км/ч.

По заданию Ленского объединенного речного пароходства ОАО «ЦКБ по СПК им. Р.Е. Алексеева» разработало эскизные проекты экранопланов класса «"Х" О» типа «Виллюй» (пассажировместимость 80 чел.), «Алдан» (50 чел.) и «Витим» (30 чел.). При этом пароходством были заданы пределы по скорости от 150 до 250 км/ч; по неровности экрана в ходовом режиме от 0,5 до 3,5 м; по дальности плавания от 1000 до 2000 км и по температуре окружающей среды от 30° до 40°С. Такие технические характеристики новых судов позволили бы увеличить протяженность линий регулярного обслуживания пассажиров в 2–3 раза, организовать их осенне-весеннюю, а при их необходимости и зимнюю эксплуатацию. Однако кризисные явления в стране в 90-е годы не позволили реализовать планы Ленского пароходства.

Для оценки целесообразности использования транспортных экранопланов воспользуемся разработками масштабного ряда новых типов высокоскоростных судов,

выполненными в проектно-конструкторском бюро судходной компании «Элиен» [8]. За прототип проектируемых аппаратов была принята аэрогидродинамическая компоновка (АГДК), выполненная по схеме «составное крыло» с двухкилевым вертикальным и горизонтальным оперением. Выбор такой АГДК обоснован испытаниями, проведенными на экспериментальных установках ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова и его бывшего Горьковского филиала, которые показали возможность обеспечения на ее основе высоких взлетных и полетных характеристик.

Область использования экранопланов формировалась исходя из их скоростных и мореходных качеств. Рассматривались морские и речные, пассажирские, грузопассажирские и грузовые, служебно-разъездные, спасательные и другие экранопланы. Технико-эксплуатационные характеристики пассажирских экранопланов типа ПЭ приведены в табл. 2 [8].

Таблица 2

**Технико-эксплуатационные характеристики
пассажирских экранопланов типа ПЭ**

Название	ПЭ – 8	ПЭ – 12	ПЭ – 40	ПЭ – 80
Характеристики				
Пассажировместимость, чел	9	13	40	80
Длина габаритная, м	13,5	15,4	26,3	32,0
Ширина габаритная, м	8,8	10,0	16,0	20,2
Высота габаритная, м	3,1	3,7	5,7	8,7
Взлетная масса, т	3,25	4,8	15,25	31,5
Тип двигателя и мощность, кВт	ВАЗ 426 2×191	ВК-800 1×589	ВК-2500 1×1766	ТВ7-117 2×1840
Скорость, км/ч	190	200	240	280
Мореходность, м	0,6	0,8	1,25	1,5
Высота крейсерского полета, м	0,5-2	0,5-2,5	0,5-3,5	0,5-4,5
Полезная нагрузка, т	0,81	1,20	3,60	7,20
Дальность, км	400	800	1000	1200
Экипаж, чел.	1	2	3	3
Коэффициент утилизации по полной нагрузке	0,25	0,25	0,24	0,23
Удельная мощность, кВт	58,9	128	116	117

Преимуществом новых экранопланов являются высокая крейсерская скорость, возможность осуществления малого хода при швартовных операциях и работе в портах, а также круглогодичная эксплуатация судов. При этом эксплуатация экранопланов требует оборудования специальных трасс движения и береговых асфальтированных площадок для их технического обслуживания и ремонта. Новые суда могут использоваться в качестве пассажирских судов на магистральных реках и прибрежных морских акваториях. В качестве СЭУ на экранопланах типа ПЭ-8 используется двигатель ВАЗ 426, а других судах – авиационные турбовентиляторные двигатели (см. табл. 2). Коэффициент утилизации по полезной нагрузке 0,23–0,25. Удельная мощность экранопланов зависит от типа используемых двигателей и изменяется в пределах от 58,9 до 128 кВт.

Для оценки эффективности работы новых судов приведем расчеты эксплуатационных показателей СПК «Восход-2», «Метеор» и экраноплана ПЭ-40 на линии протяженностью 300 км [8].

Расчеты, приведенные в табл. 3, показывают преимущества экраноплана ПЭ-40 над СПК «Восход-2» и «Метеор» по скорости, провозной способности, расходу топлива за навигацию. Обращает внимание то, что затраты топлива на один пассажиро-километр у экраноплана ПЭ-40 в полтора раза меньше, чем у СПК.

Таблица 3

**Сравнительные показатели СПК «Восход-2», «Метеор»
и экраноплана ПЭ-40**

Характеристики \ Тип судна	СПК «Восход-2»	СПК «Метеор»	Экраноплан ПЭ-40
Пассажировместимость, чел	71	124	40
Масса полная, т	28	53	15,25
Масса порожнем, т	21	37	9,0
Тип двигателя и мощность, кВт	M401A 1×883	M400 2×883	BK-2500 1×1766
Мореходность, м	1,0	1,2	1,25
Удельный расход топлива, г/кВт·час	286	286	310
Сравнительные показатели			
Протяженность линии, км	300	300	300
Скорость на линии, км/ч	60	67	227
Время в пути, час	5,0	4,5	1,3
Ходовое время за навигацию, час	2000	2000	2000
Общий пробег за навигацию, тыс. км	120	134	454
Расход топлива за навигацию, т	348	756	548
Провозная способность за год, млн. пасс.·км	8,5	16,6	18,2
Топливная эффективность, г/пасс.·км	40,9	45,5	30,1

Представляют интерес проектные проработки речных и морских ЭП типа «Орион» пассажировместимостью 12–150 чел, выполненные Ассоциацией разработчиков, производителей и потребителей экранопланов для использования на Балтике. Выполненные расчеты показывают, что использование ЭП типа «Орион-40» позволит доставлять пассажиров из Санкт-Петербурга в Хельсинки за 1,5 часа, а в Стокгольм – за 3,5 часа. ЭП типа «Орион» может обеспечить мореходность до 3-х баллов (высота волны 1,25м) и регулярность рейсов до 80% в течение года. Испытания головного ЭП типа «Орион -12» планируется провести в начале 2013 года [9].

Выше изложенное позволяет сделать вывод о том, что использование новых высокоскоростных судов в Ленском бассейне перспективно, требует всестороннего анализа условий их работы на линиях, обеспечения требований безопасности эксплуатации и технического обслуживания.

Список литературы:

- [1] Смердов В.Н., Любимов В.И. Технический прогресс на службу населения Крайнего Севера // Речной транспорт. 1994. № 3. С. 26–28.
- [2] ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова и ЦНИИМФ «Результаты исследований перспектив применения высокоскоростного флота в России» // СПб. 2010.
- [3] www.almaz.spb.ru, ОАО «Судостроительная фирма «Алмаз».
- [4] www.aerohod.ru, Судостроительная компания «Аэроход».
- [5] www.aks-nn.ru, «АКС-Инвест» Инвестиционная Акционерная Компания Судостроителей.

- [6] Андреев Г.Е., Кудрявцев А.С., Проценко В.В., Рубинов А.В. По воде и по суше (очерк о разработке и применении судов-амфибий) – М.: ИНИЦ Роспатента, 2002.
- [7] Любимов В.И., Васильев Э.В. Транспортные экранопланы внутреннего плавания и особенности их технического обслуживания // Сб. науч. тр. «Проектирование транспортных судов внутреннего плавания». – Вып. 300. Н.Новгород: ВГАВТ. 2001. С. 47–61
- [8] Любимов В.И., Гаккель А.А., Барышев В.И. Методологические основы комплексного обоснования характеристик пассажирских экранопланов // Вестник ВГАВТ. Вып. 22. Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ. 2007. С. 51–54.
- [9] Любимов В.И., Варакосов Ю.Г., Барышев В.И. Современные концепции и перспективные сферы использования транспортных экранопланов // Вестник ВГАВТ. Вып. 31. Н. Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ». 2012. – С. 64–67.

TOPICAL QUESTIONS OF EMPLOYING NEW TYPES OF PASSENGER SPEED VESSELS IN THE LENA RIVER BASIN

V.I. Lubimov, V.N. Smerdov

The features of using passenger speed vessels in the Lena River Basin are discussed in the paper. Amphibians hover craft and airfoil boats are suggested for employment in passenger transportation. Technical and operational characteristics of new ship are analyzed.

УДК 627.335(204.2):629.5.028.712

К.Н. Пряничников, к.т.н., доцент, ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
М.И. Шаронова, аспирант-стажер, ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЯКОРЕНИЯ ПЛАВУЧЕГО ПРИЧАЛА ДЛЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Рассмотрена проблема стоянки и обслуживания пассажирских судов вследствие малых плановых размеров акваторий. Предложено решение этого вопроса с помощью использования плавучих причалов, установленных по типу пирсов. Приведена последовательность статического расчета системы заякорения причала для условий эксплуатации на шельфе Черного моря (порт Сочи), а также сравнение вариантов заякорения на длинных и коротких цепях.

В настоящее время интенсивно развиваются туристические круизные линии и появляется большое количество яхт-клубов. В связи с этим возникает проблема стоянки и обслуживания пассажирских судов.

Многие из современных портов не могут принимать такое большое количество судов вследствие малых плановых размеров акваторий, а расширение портовых акваторий вдоль береговых линий далеко не всегда возможно (порт Сочи). Развитие портов за счет выдвигания их акваторий в море требует строительства дорогостоящих глубоководных морских гидротехнических сооружений. Строительство стационарных портовых гидросооружений по экономическим и по техническим причинам целесообразно только до определенных глубин. Более экономичны при больших глубинах плавучие сооружения с якорными системами удержания.

Получили распространение различные причальные сооружения в виде плавучих

причалов, устанавливаемых по типу пирсов. Причал может состоять из нескольких одинаковых железобетонных или металлических понтонов, обеспечивающих стоянку судов водоизмещением до 18 000 тонн, соединительного моста для сообщения с берегом и инженерных сетей.

Одним из важнейших элементов плавучих причалов является система заякорения, стоимость которой в отдельных случаях достигает 30% общей стоимости всего сооружения. Система заякорения воспринимает все виды внешних нагрузок, действующих на причал (от ветра, волнения, течения, «отвала» ошвартованных судов и «навала» судов, подходящих к сооружению), позволяет удерживать сооружение в заданном положении, обеспечивает необходимые условия эксплуатации. Все это обуславливает повышенные требования, предъявляемые к системам якорных креплений плавучих причалов.

Рассматриваемый причал состоит из трех железобетонных понтонов, соединенных между собой шарнирами, стального сварного соединительного моста и двух металлических амортизирующих штанг (рис. 1).

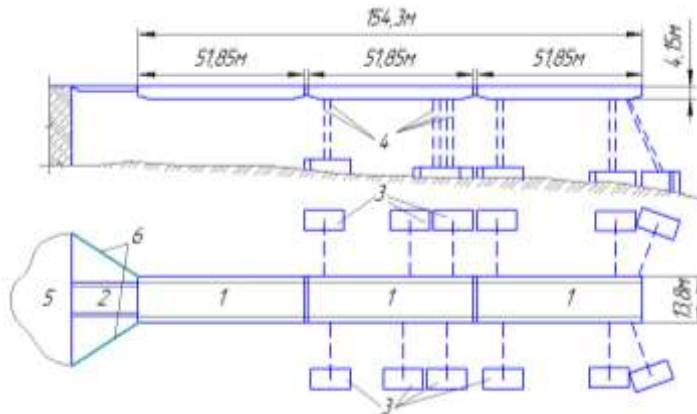


Рис. 1. Общий вид плавучего причала: 1 – железобетонный понтон; 2 – металлический мост; 3 – железобетонные якоря; 4 – якорные цепи; 5 – берег, 6 – амортизирующие штанги.

Причал устанавливается на защищенной акватории с предварительно подготовленным берегом для установки соединительного моста в местах, где:

- 1) Глубина воды (от расчетного нижнего уровня) у корневого понтона при отливе не менее 5м, максимальная глубина у головного понтона не более 100 м;
- 2) Высота волны $h \leq 2,0$ м, если она подходит под углом не более 45° к оси причала и не более 1,5м, если она распространяется в любом другом направлении;
- 3) Скорость ветрового течения $v_m \leq 0,84$ м/с;
- 4) Проведение погрузочно-разгрузочных работ допускается при высоте волн не более 0,5 м и ветре скоростью до 15 м/с;
- 5) Стоянка кораблей в свежую погоду допускается при скорости ветра $v_e = 28$ м/с для надводных кораблей в направлении, перпендикулярном ДП причала.

Причал является пассажирским и располагается на защищенной акватории порта Сочи вблизи морского вокзала (рис. 2).

Внешние нагрузки на плавучий причал определяются согласно [4].

При расчете системы заякорения плавучего причала определяются следующие нагрузки:

- 1) от действия ветра;
- 2) течения;
- 3) волнения.

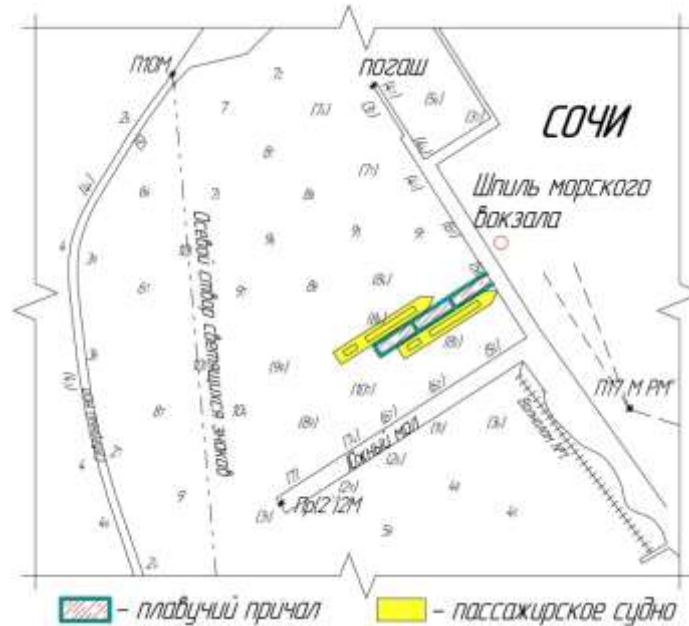


Рис. 2. Плановое расположение плавучего причала на акватории порта Сочи [9]

Значения нагрузок представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расчетные нагрузки на причал

Наименование нагрузки	Расчетный параметр	Величина нагрузки, кН
Ветровая W_q	$v_w = 28 \text{ м/с}$	680,0
От течения Q_w	$v_m = 0,84 \text{ м/с}$	189,5
Волновая Q	$h = 2 \text{ м}$	2882,1
Суммарная внешняя нагрузка $W_{\Sigma} = W_q + Q_w + Q$		3751,4

Статический расчет системы заякорения плавучего причала выполняется в следующей последовательности:

1) *Определение калибра и количества якорных цепей с одного борта.*

Для рассматриваемого плавучего железобетонного причала используется свободно провисающая система заякорения, связями которой являются стальные цепи.

Калибр цепи d_k может быть определен из условия возникновения усилий в цепи, не превышающих допустимого значения. Это условие может быть представлено следующим образом [7]:

$$\mu_H \frac{W_{\Sigma} \mu_3}{nq} + z_0 \leq F_{adm}, \quad (1)$$

где

F_{adm} – предельно допустимое усилие в цепи, кН;

W_{Σ} – статическая составляющая внешней нагрузки (для эксплуатационного режима), кН;

n – количество цепей одного борта, $n = 6$;

q – линейная масса цепи в воде, кН/м;

z_0 – расстояние по вертикали от клюза до дна акватории, м;

μ_H – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения усилий между связями, $\mu_H = 1,5$

μ_3 – коэффициент запаса, $\mu_3 = 1,2$.

2) Выполняется расчет элементов одиночной цепи.

Для удобства определения калибра, количества якорных цепей с одного борта и расчета элементов одиночной цепи авторами составлена программа «ChainApplication» на языке С# [8]. Исходными данными для программы являются: внешняя нагрузка на причал $W_{эс}$, расстояние от клюза до дна z_0 , количество цепей с одного борта n и принятая полная длина цепи L .

Результатом расчета являются калибр цепи d_k , мм; полное усилие в цепи F_i , кН; горизонтальное усилие (распор) в цепи F_{xi} , кН; вертикальная нагрузка, действующая на якорь $V_{яi}$, кН; горизонтальное перемещение причала Δ_i , м. Далее строятся графические зависимости $F_i(\Delta_i)$, $F_{xi}(\Delta_i)$.

Рассматриваются варианты заякорения причала на длинных цепях ($V_{яi}=0$) и коротких цепях ($V_{яi} > 0$).

3) Расчет элементов цепей при двустороннем заякорении.

Определение максимального горизонтального перемещения сооружения $\Delta_{i,max}$ ведется графически с помощью построения обобщенной жесткостной характеристики системы заякорения по значениям полученным из программы «ChainApplication».

Расчетная схема при двустороннем заякорении причала представлена на рисунке 3.

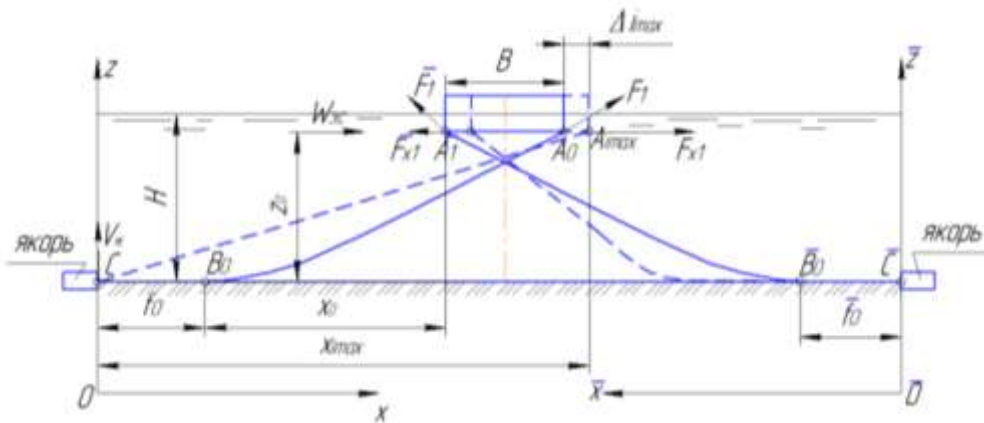


Рис. 3. Расчетная схема двустороннего симметричного заякорения причала на свободно провисающих цепях

Для пары цепей строится обобщенная жесткостная характеристика (рис.4 и 5) в порядке изложенном в [5], [7].

4) Сравнение полученного графически горизонтального перемещения плавучего причала Δ_i с допустимой величиной $[\Delta_i]_{доп}$:

Возможность применения варианта системы заякорения определяется выполнением условия:

$$\Delta_{i,max} \leq [\Delta_i]_{доп} = 0,03H, \quad (2)$$

где H – глубина акватории, м.

В данном расчете $H = 8,4$ м, тогда $[\Delta_i]_{доп} = 0,03 \times 8,4 = 0,25$.

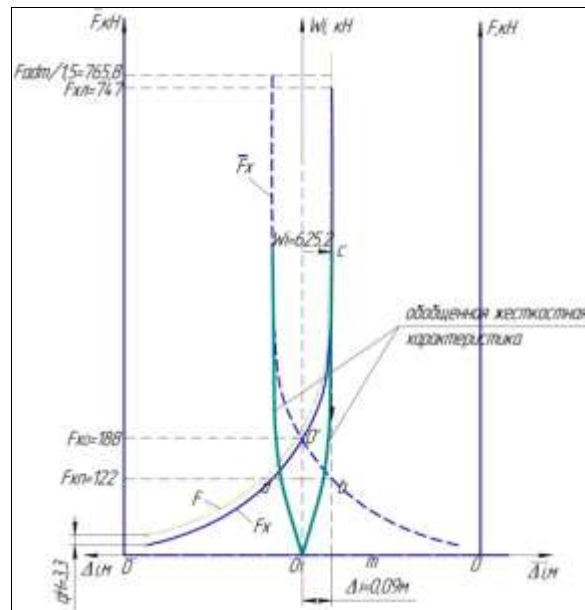


Рис. 4. Обобщенная жесткостная характеристика системы заякорения на коротких цепях

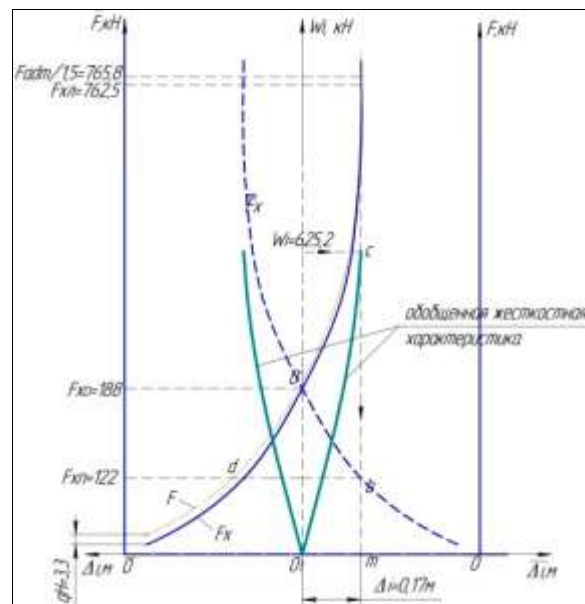


Рис. 5. Обобщенная жесткостная характеристика системы заякорения на длинных цепях

5) Определение массы якорей

По рекомендациям [6] необходимую массу якорей можно определить из зависимостей:

– для варианта заякорения на длинных цепях ($V_{я1}=0$)

$$G = \frac{F_x}{k_{я}} = \frac{762,5}{0,25} = 3050 \text{ кН}, \quad (3)$$

где G – вес якорей в воздухе, кН;

F_x – горизонтальная нагрузка, действующая на цепь, кН;

k_y – коэффициент держащей силы якоря, зависит от типа грунта, (для плотной глины [10] $k_y=0,25$).

– для варианта заякорения на коротких цепях ($V_{яi} > 0$)

$$G = \frac{F_x}{k_y} + 1,7V_{я} = \frac{747}{0,25} + 1,7 \cdot 156,73 = 2988 + 266,4 = 3254,4 \text{ кН}, \quad (4)$$

Сопоставление результатов расчета вариантов заякорения на длинных и коротких цепях.

Таблица 2

Сравнение результатов расчета

Показатели	Заякорение на длинных цепях, $V_{яi} = 0$	Заякорение на коротких цепях, $V_{яi} > 0$
Калибр цепи, мм	46	46
Длина цепи, м	200	40
Горизонтальное перемещение сооружения, м	0,17	0,09
Минимально необходимая масса якорей, т	311	332

Для рассматриваемого причала оптимальным будет вариант заякорения на коротких цепях калибром 46 мм. При заякорении на коротких цепях горизонтальные перемещения причала почти вдвое меньше и длина цепи в 5 раз меньше, чем при заякорении на длинных цепях. Некоторое увеличение массы якорей не влияет на выбор оптимального варианта заякорения.

Список литературы:

- [1] Кульмач П.П., Якорные системы удержания плавучих объектов (Вопросы статики и динамики плавучих сооружений на якорях). – Л.: Судостроение, 1980. – 336 с.
- [2] Российский морской регистр судоходства. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ. – С.Петербург, 2008.
- [3] ГОСТ 228-79. Цепи якорные с распорками. Общие технические условия. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1988. – 24 с.
- [4] СНиП 2.06.04.-82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)/ Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1995. – 48 с.
- [5] Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения (волновых, ледовых и от судов). – Л.: – ВНИИГ, 1977г. – 316 с.
- [6] Кульмач П.П., Филиппенок В.З., Заритовский Н.Г. Морские гидротехнические сооружения. Ч. II: Причальные, шельфовые и берегоукрепительные сооружения / ЛВВИСУ. – Л., 1991. – 391с.
- [7] Морские гидротехнические сооружения на континентальном шельфе: Учебн./Г.В.Симаков, К.Н.Шхинек, В.А. Смелов и др. – Л.: Судостроение, 1989. – 328 с.
- [8] Эндрю Троелсен, «С# и платформа.NET» Изд-во: Питер Пресс; 2007 г.; 796стр. ISBN 5-318-00750-7, 1-893115-59-3.
- [9] Навигационная карта: Чёрное море. Кавказский берег. Порт Сочи и рейд Адлер с подходами. М 1:50000. Адмиралтейский номер № 35163. – СПб.: ГУНиО МО РФ, 2001.
- [10] Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000, издание второе, Кавказская серия, К-37-IV (Сочи).

DESIGNING MOORED FLOATING BERTHS FOR THE OPERATING CONDITIONS IN THE BLACK SEA

K.N. Pryanichnikov, M.I. Sharonova

Considers the problem of parking and service of passenger ships because of the small size of the planned water areas. Proposed solution of this problem through the use of floating berths piers installed by type. An algorithm for static analysis of anchoring berth for the operating conditions in the Black Sea (the port of Sochi). Comparison of anchoring options on long and short circuits.

Раздел IV

Философия. Общество. Культура

Редакционная коллегия раздела:

А.А. Владимиров, д.ф.н., профессор – ответственный редактор,

А.С. Балакшин, д.ф.н., профессор

Е.А. Пахомова, к.и.н., стар. препод. – ответственный секретарь.

Section IV

Philosophy. Society. Culture

Editorial board for the section:

D.Sc.(Phil.), Professor A.A. Vladimirov

D.Sc.(Phil.), Professor A.S. Balakshin

Ph.D.(Hist.) E.A. Pakhomova

УДК 008

*А.С. Балакишин, д.ф.н., профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
603600, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.*

ДИАЛЕКТИКА ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА

В статье рассматривается роль и место феномена духовности в субъективном мире личности, а через это и культуре личности и общества.

В XXI веке западноевропейская ментальность оказалась перед фактом и необходимостью переосмысления не только своей истории, экономики, психологии и т.д., но и всей целостности – культуры. Во всех сферах ее формирования (взаимодействие человека с природой, обществом и самим собой) выявляются противоречащие друг другу тенденции, которые позволяют квалифицировать XX столетие как переходный период. Опасность, связанная с экологическими катастрофами, ядерными войнами, истощением сырьевых ресурсов, перенаселение планеты, экономическим неравенством регионов и т.д., грозящая человечеству самоуничтожением, вынудила людей искать причины происходящего в самих себе и заново начать пересматривать основания своих взаимоотношений с миром. Глубоко затронутой оказалась ценностная сфера жизни общества, зависящая от такого свойства сугубо человеческой природы как духовность. Дальнейший процесс познания начал связываться, прежде всего, с онтологией духовного, проявленного как значимое во всех сферах культуры. Духовность, духовное возрождение, духовная проблематика – жизнь современного общества невозможно представить без рефлексии на эти темы.

Духовный характер человеческой деятельности является высшей формой психической активности, отличающей работу человеческого мозга от высшей нервной деятельности животных. Разумеется, и человеческий мозг порождает не только духовные плоды, но и элементарные психологические реакции, необходимые для физического существования человека. Подобного существованию животных. и являющиеся тем самым выражением физиологических реакций организма на те или иные внешние на него воздействия и внутренние состояния (голод и жажда, потребность движения и утомление, сексуальное возбуждение и т.п.). Духовные чувства и вся интеллектуальная деятельность человеческого мозга – работа мышления, воображения, целенаправленной памяти, ценностного осмысления бытия и собственного поведения, то есть сознание и самосознание, представляют собой физиологически недетерминированные плоды деятельности психически, порождаемые не нуждами организма, а социокультурным уровнем существования человека.

Понятно, что изначально, в первобытной древности и далее, на протяжении всей истории донаучного, религиозно-мифологического сознания человечества, оно считало эту форму деятельности психики неким чудом, практической жизнью не порождаемым. а значит мистическим по своему происхождению даром сверхъестественных сил – богов, – оттого в языке сами понятия «дух», «духовность» стали синонимами религиозного сознания. Вместе с тем сегодня дискуссии на тему «духовность – религиозность» уже не актуальны, поскольку в рядах исследователей признано, что понятие «духовность» шире, чем понятие «религиозность». Что духовный мир субъекта может формироваться и эволюционировать в рамках как религиозной, так и светской систем. Вслед за разумом и разумностью, осознанными в качестве свойств человеческой природы, в современности наступает этап осознания в том же ключе духа и духовности.

Однако, в истории постепенно выявляются те особенности и характеристики, которые лишь к середине двадцатого века начал оформляться в понятие «духовность».

Современные исследователи ставят задачу определить, систематизировать и упорядочить представления непосредственно об этом феномене. Это: М.А. Барг, Л.П. Буева, А.В. Бурдин, П.В.Вахренева, В.И.Гараджа, М.С.Каган, В.И. Ксенофогтов, В.А. Лекторский, Б.В. Орлов, Г.А. Попов, Л.А. Серебрякова, Г.Ю. Тенешова, В.И. Федотова, В.Н. Шердаков и другие.

Среди высказанных еще в советский период идей о данном феномене, отметим некоторые выводы ленинградских авторов. Это – обнаруженная ими тесная взаимосвязь духовности и культуры (сб. статей «Духовное становление человека»); равнозначность физического, социального и духовного миров (М.Н. Зеленецкий и Э.В. Соколов); способность человека опредмечивать свою родовую сущность и тем самым создавать свой человеческий мир (И.А. Мещерякова, Т.Б. Рубцова); способность к самовыражению в общественно значимой форме и самовоспитанию (С.С. Батенини и А.А. Бочкарева, Ю.Г. Зинченко). В этот период были поставлены важные для дальнейшего исследования феномена духовности задачи: необходимость вычленения системообразующего свойства индивидуальности как целостности и духовных доминант исторического развития и мировоззренческих систем (Б.Н. Кочерга, Е.Г. Яковлев).

Авторы 80–90-х годов XX века выявляют еще ряд важных аспектов в изучении феномена: необходимость соотнесения духовности с субъективной реальностью (Н.Ю.Шишова); способность духовности к «дополнению» культуры С.Н. Семенов); ее влияние на развитие человека и отношение к нему общества (О.Н. Ежов, И.Я. Лойфман, К.Н. Любутин); на связанную с ней необходимость нравственно-ценностного освоения мира (В.А. Панпурин, С.М. Поздеева); на способность духовности определять массовое сознание (В.И. Плотноков, С.В. Франц). Как выходение за свои пределы, трансцендирование, осмысление бытия, как связь со сверхчеловеческой, транс-субъективной глубиной реальности рассматривает духовность Л.А. Мясникова. В ее представлении духовность всегда существует в человеке и через человека, а культура есть аккумулятор духовности.

Субъективный мир конкретного человека далек от идеальных форм. В нем в неразрывном единстве сосуществуют мотивы положительного и отрицательного, высокого и низкого, прекрасного и безобразного, морального и аморального, эротического и аскетического. Духовный мир человека может представлять борьбу противоречий, иногда ряд взаимоисключающих начал. Но хотим мы того или нет, мы должны признать, что любой человек осуществляет внутри себя работу духа, мысли, чувств, переживаний с большей или меньшей степенью интенсивности. «Дух и только дух есть бытие в себе и для себя», – писал Гуссерль.

Именно духовная жизнь определяет системообразующий принцип, задает порядок всей социальной жизни, всем формам социокультурной практики. При этом современность вполне очевидно демонстрирует, что сама духовная жизнь не всегда упорядочена, организована (или самоорганизована), структурно оформлена. Сегодняшние практики в духовной жизни часто выглядят скорее беспорядочными. Однако в реальности понятия «духовная жизнь» и «хаос» явно имеет ясное разделение: жизнь людей может быть беспорядочной, если она бездуховная. А духовная жизнь – это и есть упорядоченная жизнь людей. Это жизнь культуры в самом строгом смысле. Здесь сосредоточен ее системообразующий или порядкообразующий импульс, энергия трансформации хаоса в порядок.

Существование духовной жизни определяется той функцией (или ролью), которая она играет во всей действительности. Ведь хотя сама духовная жизнь, несомненно, является сложной, самоорганизующейся системой, она одновременно выступает и как подсистема более объемной системы. И сущность духовной жизни непосредственно определена той функцией, ради выполнения которой она выделялась в макросистеме (или микросистема выделила ее в себе). Последняя – это жизнь, выступающая, в свою очередь, подсистемой макросистемы – действительность.

Переход к социальной жизни определяется возникновением духовности, духовной жизни на основе сопереживания и познания, осуществляемого людьми среди людей. Именно духовная жизнь образует качественную особенность социальной жизни как способа существования. Она возникает как опережающее, передовое движение. И это движение в развитии своем все более фундаментально меняет ту базу, на которой возникает – жизнь телесную, физическую, биологическую, формирует на их основе жизнь культуры, «культурную жизнь».

Характерной чертой современной духовной ситуации является ее глубочайшее противоречивость. С одной стороны, в ней есть надежда на лучшую жизнь, захватывающие дух перспективы. С другой – она несет тревоги и опасения, поскольку отдельный человек остается в одиночестве, теряется в грандиозности происходящего и море информации, утрачивает гарантии защищенности. Ощущение противоречивости современной духовной жизни нарастает по мере того, как одерживаются блестящие победы в науке, технике, медицине, увеличивается финансовое могущество, растет комфорт и благополучие людей, приобретает более высокое качество жизни. Обнаруживается, что достижения науки, техники и медицины могут быть использованы не во благо, а во вред человеку. Ради денег, комфорта одни люди способны беспощадно уничтожать других.

Таким образом, главное противоречие времени состоит в том, что научно-технический прогресс не сопровождается прогрессом нравственным. Скорее наоборот: захваченные пропагандируемыми светлыми перспективами, большие массы людей утрачивают собственные нравственные опоры, усматривают в духовности и культуре некий балласт, не соответствующей новой эпохе. Именно на этом фоне в XX столетии стали возможными гитлеровские лагеря, терроризм, девальвация человеческой жизни. История показала, что каждый новый век приносил гораздо больше жертв, чем предыдущий – такова была до сих пор динамика социальной жизни. При этом самые жестокие злодеяния и репрессии совершались в различных социально-политических условиях и странах, в том числе имеющих развитую культуру, философию, литературу, высокий гуманитарный потенциал. Осуществляли их нередко высокообразованные и просвещенные люди, что не позволяет отнести их на счет неграмотности и невежества. Поразительно также то, что факты варварства и человеконенавистничества далеко не всегда получали и не всегда получают до сих пор широкое общественное осуждение.

Дело в том, что природа социального бытия такова, что человек повсюду сталкивается со сложнейшей диалектикой добра и зла. Эти проблемы пытались решить самые сильные человеческие умы. И все же скрытые причины этой диалектики, направляющие развитие общества, остаются пока непознанными. Посему сила, насилие, страдание – пока неизбежные спутники человеческой жизни. Культура, цивилизация, демократия, долженствующие, казалось бы, смягчить нравы, остаются тонким слоем лакировки, под которым скрываются бездны дикости и варварства. Этот слой время от времени прорывается то в одном месте, а то в нескольких сразу, и человечество оказывается на краю бездны ужасов, зверств и мерзостей. И это при том, что существует государство, не позволяющее скатиться в эту бездну и сохраняющее хотя бы видимость цивилизованности. И эта трагическая диалектика человеческого бытия заставляет его то возводить институты для обуздания собственных страстей, то разрушать их силою тех же страстей.

Подводя итоги сказанному, отметим следующее.

1. Духовность, с нашей точки зрения, является атрибутивным свойством человеческой сущности, присущее субъекту умений, усилие приобщаться к культуре, воспринимать и применять позитивные смыслы и опыт предыдущих поколений на практике. Это нравственно-этическое состояние субъекта, трансцендирования к ценностям и идеалам, выходящим за пределы обыденных человеческих возможностей. Это процесс взаимодействия через него трансцендентного и имманентного.

2. Духовное развитие связано со становлением персонального субъекта и осуществляется им в процессе духовной практики, ибо духовность есть атрибутивное (соприродное) свойство сущности человека, через которое осуществляется его саморазвитие.

3. В процессе развития духовность приводит к системным изменениям сознания людей, через этот феномен осуществляется и системная связь мира. Духовность выступает как механизм жизнеутверждения, универсальным критерием измерения онтологической истинности человеческого бытия, так и антропологическим измерением мира и культуры.

4. Для научного познания духовной и субъективной реальностей требуется изменение методологии, расширения представлений о предмете познания. Духовность и духовная реальность задают иную, принципиально отличающуюся от систем физической и социальной, систему координат, в рамках которой и проявляется значимость феномена духовности. 5. Именно в современный период на основе актуализации значимости духовной реальности и духовности наравне со значимостью физической и социальной реальностей будет происходить становления нового типа культуры, нового типа сознания и нового типа человека – «человека духовного».

DIALECTIC OF SPIRITUAL LIFE

A.S. Balakshin

The article dwells on the place and role of spiritual phenomenon in the subject world of personality, and through this in the culture sphere of personality and society.

УДК 001

А.А. Владимиров, доктор философских наук, профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

НАУКА – АВАНГАРД МОДЕРНИЗАЦИИ

В статье рассматриваются проблемы науки как особого целостного социального института общества и ее роль в модернизации страны.

Выделение новаций и инноваций в качестве 2-х уровней модернизации – требуют обстоятельного анализа роли науки и техники в процессе модернизации. Дело в том, что когда говорят о новациях и, особенно об инновациях, то имеют в виду, прежде всего, научные открытия и технические изобретения. А это и дает основание для понимания науки и техники как авангарда модернизации. Остановимся на роли науки.

Наука и научное знание существуют на теоретическом и эмпирическом уровнях. Это важно учитывать для понимания становления науки в истории общества. При этом речь должна идти не о возникновении отдельных наук (физики или химии, социологии или эргономики и т.д.), а о возникновении науки как особого целостного социального института общества. Нельзя также связывать возникновение науки со становлением экспериментального метода (Леонардо, Галилей, Ньютон).

Что характеризует науку как общественное явление? Иногда ее определяют как духовную, мыслительную деятельность, отделяя от всех видов практики. Но духовной деятельностью занимается не только учёный, но и писатель, педагог, астролог, и управленец и др. Но они не являются учёными.

Конечно, надо учитывать диалектическое единство духовного и материального

начала в любой человеческой деятельности, да и наука давно признала прикладные разработки тоже наукой наряду с фундаментальными исследованиями.

Базовым понятием науки является познание, и его можно определить как **деятельность по генерации знаний**. При этом знание мы рассматриваем как субъективную форму бытия объекта. Но приходится напоминать, что знания существуют в самых разных видах: донаучные, антинаучные, псевдонаучные, ненаучные, квазинаучные [1]. Да и по качеству знания бывают ложные, ошибочные, проблематичные, вероятностные. Разные учения, доктрины могут обладать разной верификационной значимостью:

- достоверно-теоретической,
- гипотетико-вероятностной,
- проблематично-постановочной,
- постулативно-декларативной,
- интуитивно-эвристической,
- манипулятивно-ложной.

Если говорить о науке, то она пользуется теоретическим, гипотетическим, проблематичным и интуитивным видами знания. В системе науки, конечно, встречаются и ошибки, заблуждения, от которых наука постепенно избавляется.

Развитие науки осуществляется поэтапно:

- 1) от постановки проблем (как знания о незнании) к
- 2) выдвижению гипотез (вероятностное знание) и
- 3) построению теорий (достоверной системы знаний).

Интуиция и эвристика используются учеными в процессе творческой деятельности наряду с исторически проверенными научными методами познания: индукцией, дедукцией, экспериментом, экстраполяцией, моделированием, гипотетико-дедуктивным подходом и т.д. [2].

Задача науки – получить достоверное знание, адекватно отражающее свойства изучаемого объекта. Истинность научных знаний, как известно, доказывается, прежде всего, всемирно-исторической практикой человечества. *Высшая задача науки – открытие законов исследуемого объекта*, поэтому наука в составе типов мировоззрения является **номологическим образованием**.

В то же время необходимо учитывать серию функций практики, чтобы не сводить её к критерию истинности:

- практика – источник познания,
- практика – основа познания,
- практика – цель познания,
- практика – средство создания орудий познания,
- практика – критерий истинности.

Если учитывать ещё 3 критерия истинности, на которые обычно ссылаются, то по поводу их можно оказать следующее:

а) критерий полезности, выдвигаемый прагматизмом (Джемс, Дьюи), утверждает утилитарную индивидуально-значимую выгоду, поэтому как всеобщий критерий не работает;

б) критерий аксиоматичности (а по выражению В.И. Ленина «аксиомы» – это «миллиарды раз повторенная практика») – опять отводит нас к практике;

в) критерий логической непротиворечивости оставляет за проверяемым знанием статус вероятностного, а не достоверного.

Наука в целом является деятельностью по генерации истинного знания. Причем, общество как система не останавливается на производстве знаний (наука), а транслирует знания (образование) и внедряет их (практика).

Развитие науки не только разветвляется во множество её видов (около 1600), но и структурируется в разные специфические блоки. Скажем, к примеру, для сферы естественных наук ее составляющие выглядят так:

- междисциплинарный комплекс – естествознание,
- научное направление – биология,
- научная отрасль – генетика,
- научное подразделение – молекулярная генетика,
- научная школа – школа Н.П. Дубинина.

Для характеристики науки важное значение имеет выделение 5 закономерностей становления науки как аспектов её институционализации:

- 1) предметологический: определение своего предмета,
- 2) терминологический: разработка понятийного аппарата,
- 3) методологический: анализ методов своего исследования,
- 4) номологический: открытие законов изучаемого предмета,
- 5) праксиологический: определение своих прикладных функций.

Выделенные аспекты важны для изучения процесса становления новых наук в настоящее время, а их более 600. Эти новые становящиеся науки имеют тенденцию трансформироваться в свои педагогические модели – в учебные предметы для изучения в школах и вузах. Особо следует учитывать многогранность становления науки как социального института. Это выражается в становлении научных учреждений, научных изданий и журналов, смежных наук, в становлении методов научного исследования, учебных заведений по подготовке кадров, в становлении правовых основ научной деятельности в связи с формированием института интеллектуальной собственности, в становлении научных школ, формальных и неформальных видов связи ученых и т.д.

Тем не менее, – именно принцип деятельности позволяет понять науку во всей полноте её развития, поэтому науку и стоит рассматривать прежде всего не в статичном виде как собрание научных знаний или как совокупность ученых или научных институтов, а в динамическом виде как научную деятельность. Деятельностная природа науки сразу раскрывает компонентный состав научной деятельности:

- субъекты (ученые, их типы, способности, цели, методы),
- объекты (природа, техника, общество, человек),
- средства научной деятельности (приборы, орудия, оборудование),
- процессы (описание, объяснение, эксперимент, прогнозирование),
- результаты (научные открытия, новации),
- условия (факторы-компенсаторы),
- система научной деятельности,
- среда (другие системы общества).

Историческое изучение состава и структуры названных компонентов имеет важное значение для становления истории науки [3].

Особый интерес представляет исследование типологии науки. Проблема эта не решена до сих пор. Наш анализ показал, что типологией науки занимались такие ученые как Аристотель, Ф. Бэкон, Г. Гегель, Ф. Энгельс, Б.М. Кедров [4].

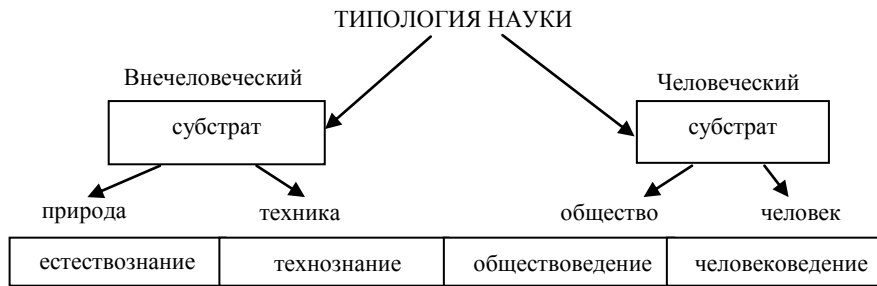
В лучшем случае мы получаем 3 группы наук по основанию типов изучаемых ими предметов:

- науки, изучающие абиотические системы,
- науки, изучающие биотические системы,
- науки, изучающие социальные системы.

Но такой подход не соответствует даже современному распространенному перечню наук: естественные, технические, общественные. Дело в том, что естественные науки изучают и абиотические (геология, астрономия), и биотические предметы (ботаника, экология).

Нами за основу типологизации взят более конкретный *объектный принцип*, позволяющий на внечеловеческом субстрате выделять естественные и технические науки, а на человеческом субстрате – общественные и гуманитарные.

В конечном счете, это позволяет выделить 4 междисциплинарных комплекса наук:



Каждый междисциплинарный комплекс включает в себя 3 уровня знаний об объекте: мировоззренческий (высший), общенаучный (средний) и частнонаучный (низший):

Важно подчеркнуть, что не только и не столько частные науки проникают в учебные программы, сколько общетеоретические. Необходима разработка учебных пособий: «Основы экологии», «Основы дизайна», «Основы социологии», «Основы антропологии» для всех учебных заведений.

Одной из особенностей научной деятельности является формирование в ее структуре «Научных школ». С наукой в этом отношении может сравниваться только искусство, художественная деятельность, в которой тоже возникают специфические «творческие коллективы» (школы, студии, труппы). С понятием школы связывают обычно образовательные учреждения вроде средней или высшей школы. В этом есть резон, потому что и научная школа является творческим коллективом, который не только занимается научной деятельностью, но и решает педагогические задачи: возвращение научной смены, подготовка молодежи к науке, межпоколенная передача научных традиций лидера и т.п.

Видные учёные, исследователи в ходе научной деятельности исторически приходят к осознанию необходимости создания научных учреждений, лабораторий, институтов формальных или неформальных. Пока это только собрание личностей, собрание учёных, занятых какой-то общей для них проблемой. Там пока не обязательно наличие лидера, стабильности, общепризнанности. Но со временем этот научный коллектив превращается в научную школу (школа Резерфорда, школа Ландау, школа Курчатова, школа Капицы и т.д.). *В научной школе всегда существует лидер – авторитетный учёный, вокруг которого формируется коллектив единомышленников, характеризующийся преемственностью.* К тому же научная школа имеет признание среди коллег.

Кстати, и сегодня существуют научные школы не только в естественных науках, но и в общественных или гуманитарных: школа проф. В.В. Орлова в Перми, школа Л.Н. Когана в Екатеринбурге, школа Ю.М. Лотмана в Тарту, школа А.Н. Леонтьева в Москве, школа М.С. Кагана в Санкт-Петербурге и др.

Научные школы характеризуют, прежде всего, фундаментальные достижения в области отечественной науки, хотя исторически возникают и школы международного характера (например, в Кембридже или Гарварде). Много зависит не столько от достижений представителей данной школы, сколько от международного признания её лидера, что, в частности, выражается в присуждении Нобелевских премий.

Перспективное значение для развития научно-технического потенциала страны имело создание системы наукоградов в стране. Наукограды возникли в СССР после 2-ой Мировой войны. В значительной мере это было связано с потребностями разработки ядерного оружия. Одним из первых стал Саров (Арзамас-16). Всего в России в настоящее время около 70 таких наукоградов. В них сосредоточены крупнейшие научно-технические базы с солидным кадровым и инфраструктурным обеспечением.

С момента своего возникновения наукограды находились на полном государственном обеспечении как города с градообразующей отраслью. При этом из госбюджета финансировались не только научные исследования и технические разработки, но, что не менее важно, и содержание всех областей социальной инфраструктуры: жилой фонд, промышленность, продовольственное снабжение, образование, здравоохранение, культурная сфера и т.д.

Технологическому и социальному развитию наукоградов способствовали два главных фактора:

- а) концентрация высокоэффективного интеллектуального потенциала;
- б) секретность функционирования всей жизнедеятельности «закрытых городов».

В 90-е годы наше государство перестает финансировать научно-исследовательские комплексы, а их секретность в условиях становления рыночной экономики стала для них бедственным фактором, потому что препятствовала возможности приложения сил в других областях, не связанных с оборонным потенциалом страны. Возникла опасность не только декавалификации и депрофессионализации специалистов, но и превращения их в маргиналов в новой России. Многие из них уехали за рубеж, чтобы работать на научно-технический потенциал иных стран, а не своего отечества.

Формальные решения имеются. Так 7 апреля 1999 г. был принят Федеральный закон «О статусе наукограда Российской Федерации», а в январе 2003 года Президент Путин В.В. провел на эту тему специальное правительственное заседание. Тем не менее, проблема в практическом плане остается нерешенной. А наукограды – это авангард модернизации.

Приходится констатировать, что основная трагедия сегодняшней нашей науки заключается даже не в низком финансировании. Основная трагедия заключается в том, что наука, ее результаты не востребованы экономикой и обществом.

Наши научные результаты имеют спрос за рубежом, а не у нас. Потому-то и уезжают из России за границу многие физики, химики, биологи, а не только из-за мизерной зарплаты.

Для того, чтобы наука стала востребованной у нас, нужна другая экономическая политика государства. Политика, направленная на формирование экономики высоких технологий, а не распродажу ресурсов.

Прогресс и объявленная Д.А. Медведевым модернизация возможны только при условии максимального использования и развития научного потенциала страны.

Список литературы:

- [1] См.: Зеленов Л.А. К вопросу о типологии знаний / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров // Истина и заблуждения. Диалог мировоззрений: материалы УП Международного научно-богословского симпозиума. – Н.Новгород: ВВАГС, 2003. – С. 115–116.
- [2] См.: Интуитивно-эвристический потенциал человека. Материалы 39 Академического симпозиума. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 190 с.
- [3] В этом отношении сошлемся, например, на прекрасный анализ субъекта научной деятельности в работе Е.И. Регирера. См.: Регирер, Е.И. Развитие способностей исследователя / Е.И. Регирер. – М.: Наука, 1969.
- [4] См.: Зеленов Л.А. Многомерная типология науки / Л.А. Зеленов, П.Л. Зеленов, А.А. Владимиров. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2010. – С. 50–60.

SCIENCE IS THE VANGUARD OF MODERNIZATION

A.A. Vladimirov

The article discusses the problems of science as a special social institution of society and its role in modernization of our contry.

УДК 32

А.В. Тиховодова, ст. преподаватель ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье раскрывается сущность понятий новация и инновация, обозначены сферы социально-инновационной активности общества и условия перехода страны к инновационному развитию. Обосновывается значение гражданского общества, его эффективных механизмов связи с государством для вывода России на путь модернизации.

В концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. утверждается, что «в быстроизменяющемся мире стратегические преимущества будут у тех государств, которые смогут эффективно развивать и продуктивно использовать инновационный потенциал развития». В широком смысле инновации рассматриваются как явления культуры, которых не было на предыдущих стадиях ее развития, но которые появились на данной стадии и получили признание (социализировались). Ряд исследователей разделяют понятия инновации и новации (как несоциализированное, не закрепленное «новое»). Исходя из этого, инновацию определяют как результат креативно-теоретической (новые идеи, теории и т.д.) и предметно-практической деятельности.

В настоящее время наиболее распространенным является подход к инновациям, связывающий их прежде всего с научно-техническим прогрессом, с экономической сферой и рыночной значимостью. Однако более обоснованным и актуальным является подход, рассматривающий инновации не в рамках технико-экономического контекста, а с широких социокультурных позиций. Тем более, что в реальной практике это понятие используется применительно к разным сферам общественной жизни. Инновационное развитие является сегодня необходимым для самого выживания общества.

«В течение ближайших десятилетий Россия должна стать страной, благополучие которой обеспечивается не столько сырьевыми, сколько интеллектуальными ресурсами, «умной» экономикой, создающей уникальные знания, экспортом новейших технологий и продуктов инновационной деятельности» («Россия, вперед!», Д.А. Медведев). Для успешной реализации достижений научно-технического прогресса необходимо открыть дорогу, в первую очередь, социальным инновациям, направленным на модернизацию государственных институтов и создание устойчивой институциональной основы гражданского общества.

Одним из главных механизмов социально-инновационной активности служит налаживание работы, с одной стороны, новых типов организаций – банков, бирж, консорциумов, фирм, политических партий, движений и клубов, органов самоуправления, учебных заведений, а с другой, неформальных социальных сетей. Можно назвать четыре сферы преимущественной реализации такой активности. Первой служит хозяйственное предпринимательство – от индивидуального бизнеса до деятельности гигантских корпораций, второй – преобразование институтов социальной сферы: здравоохранения, образования, науки, культуры, социальной защиты населения. Третья сфера – обновление идеологии и культуры, т.е. деятельность ученых, журналистов, деятелей культуры и искусства, поддерживающая и пропагандирующая новые социальные ценности; содействующая социально-политическому просвещению, фор-

мированию компетентного общественного мнения по важнейшим проблемам развития общества.

Четвертой сферой является апробация новых форм самоорганизации, или формирование структур гражданского общества. Речь идет, прежде всего, о создании и налаживании работы некоммерческих негосударственных организаций (НГО), выражающих и реализующих интересы локальных, профессиональных, этнических, гендерных, поколенческих и других общностей. Важным направлением развития гражданского общества является создание независимых информационных центров, различных клубов по интересам, в том числе компьютерных и связанных с Интернет. На более высоком этапе развития формируются сетевые структуры, объединяющие и координирующие деятельность первичных организаций. В результате первоначально рыхлая и инертная ткань общества как бы прошивается во многих направлениях независимыми от государства горизонтальными связями, становясь более «упругой» и способной к действенному отклику на воздействия извне.

Решение стратегической задачи перехода России к инновационному развитию тесно связано с углублением в стране либеральных реформ, с формированием гражданского общества. Государство должно быть заинтересовано в наличии мощного института гражданского общества, так как это необходимый источник информации, с помощью которого осуществляется коррекция политических и социально-экономических процессов, протекающих в государстве. Анализируя процесс построения гражданского общества в России, следует учитывать следующие обстоятельства. Во-первых, различия социального, экономического, культурного уровней развития субъектов РФ отрицательно влияют на динамику российских реформ. Во-вторых, отсутствует национальная идея, которая могла бы выступить государственной философией стратегического развития страны. Это углубляется наличием антагонизма внутри российского общества, которое не способно выступать двигателем общего национального проекта. В-третьих, гражданское общество формируется в России «сверху», т.е. государство играет ведущую роль в этом процессе.

Связь между инновационным потенциалом страны и развитием гражданского общества носит обоюдный, двусторонний характер. Чем выше инновационный потенциал общества, чем шире, свободнее, благополучнее и, следовательно, активнее средние и базовые слои, тем успешнее развиваются структуры гражданского общества. Развитие же этих структур, в свою очередь, позволяет индивидуальным силам новаторов сливаться в коллективную силу и волю, что делает их активность более эффективной. Гражданское общество призвано способствовать разрыву творческой энергии общественной самодеятельности, столь необходимой для достижения инновационного прорыва.

Однако для большинства населения характерна политическая апатия. Когда индивиды разобщены и погружены в частную жизнь, наблюдается государственно-бюрократическая узурпация гражданских прав. Кризис общества, который еще острее и глубже проявляется в связи с мировым финансовым кризисом, приводит все больше к отчуждению значительной массы населения от совершающихся в стране изменений и от власти. Социологи объясняют такой массовый скепсис тем, что люди считают себя исключенными из процессов принятия решения, не могут повлиять на происходящее в стране.

Переход к инновационному социально ориентированному развитию невозможен без институтов демократии, эффективных механизмов гражданского общества, участия его представителей в принятии ключевых решений общественного контроля над органами власти. Гражданский Форум, прошедший в Москве в 2001 г., выявил огромный инновационный потенциал гражданского общества: общественные активисты, принявшие в нем участие, продемонстрировали целый спектр социальных инноваций, способных двинуть общество далеко вперед. Одним из результатов Форума явилось создание в 2005 г. Общественной палаты РФ. Она избирается из представителей рос-

сийской общественности и бизнеса. До сих пор идут дискуссии о смысле существования этого органа, о реальном влиянии его на ход государственных дел и месте в системе отечественной демократии. Одни считают Общественную палату декоративным органом, другие – нужно пользоваться любой возможностью воздействовать на власть, вести диалог с властью, какой бы она ни была. Очевидно, что если демократические импульсы сверху не сомкнутся с низовым независимым движением, серьезных перемен скорее всего не будет.

Общественные объединения позволяют значительной части граждан удовлетворить свой творческий голод, свои интеллектуальные амбиции, тратить накопившуюся социальную энергию без ущерба для национальной безопасности. Объединяя радикально настроенную активную часть общества, общественные организации позволяют избегать открытых конфликтов между социальными и государственными институтами. Это особенно актуально в условиях перевода страны на инновационный путь развития. В июле 2008 г. был создан Институт Инновационного Развития (ИИР) – российская неправительственная организация, занимающаяся разработкой инновационных технологий в важнейших отраслях жизни общества и государства. Также существует Союз некоммерческих организаций «Национальная инновационная система». Эта организация ведёт системную работу как площадка для обсуждения проблем инновационного развития, вариантов их решений, для реализации проектов. СНО НИС сотрудничает с партией «Единая Россия», с госкорпорациями Роснано и Ростехнологии, с Российской венчурной компанией и академическими фондами, с Администрацией президента, с региональными администрациями, с учеными и экспертами.

Таким образом, для вывода страны на путь модернизации необходимо выстраивать новую модель развития, основанную на инновациях и не ждать, пока наладится ситуация в мировой экономике. Важнейшим условием модернизации экономики и общества в целом является разрушение возникшего противоречия между призывом федеральной власти к модернизации и непониманием бизнеса и общества их роли и места в этой модернизации. Пассивность крупного бизнеса к модернизации объясняется отсутствием мощных стимулов со стороны государства, и не только финансовых. Что касается общества, то здесь причина пассивного отношения к модернизации кроется в недостаточном развитии обратной связи между государством и гражданским обществом. Необходимо выстраивать равноправный, неимитационный, а поэтому часто неприятный диалог власти с самыми разнообразными партнерами. Побудить людей к более активному гражданскому участию может укрепление уверенности в том, что эта деятельность будет результативной.

Для формирования «умной», инновационной экономики необходимо сформировать инновационный класс – класс инноваторов, а это очень сложная задача. Отсутствие инновационной культуры общества – одна из главных причин инновационной стагнации. Инновационная культура обеспечивает восприимчивость людей к новым идеям, их готовность и способность поддерживать и реализовать новшества во всех сферах жизни. Формирование инновационной культуры связано, прежде всего, с развитием творческих способностей и реализацией креативного потенциала самого человека – её субъекта.

Движение и инновации должно быть совместным движением общества и государства, общественных организаций и государственных органов. Должен быть баланс и заинтересованность с обеих сторон. Инновационный поворот невозможен без существенного возрастания роли институтов, реализующих совокупный интерес общества, без четкого определения набора поставленных целей и способов их реализации.

Список литературы:

[1] Глазьев С. Стратегия и Концепция социально-экономического развития России до 2020 года: экономический анализ / С. Глазьев // Агентство политических новостей. – 2008. 03.06. – Режим доступа: <http://www.apn.ru/publications/article19384.htm>

- [2] Горшков М.К. Социальные факторы модернизации российского общества с позиций социологической науки / М.К. Горшков // Социс. – 2010. – № 12. – С. 28–41.
- [3] Инновационно-реформаторский потенциал России и проблемы гражданского общества. – Режим доступа: <http://www.jourclub.ru>
- [4] Никовская Л.И. Гражданское общество как ресурс модернизации в России / Л.И. Никовская. – Режим доступа: <http://www.firp.ru/news/2011-09-01-403>
- [5] Николаев А. Инновационное развитие и инновационная культура / А. Николаев / Проблемы теории и практики управления. – Режим доступа: <http://stra.teg.ru>
- [6] Теория и политика инновационного развития и инновации в политике. Круглый стол журнала «Полис» и Института социологии РАН // Полис. – 2010. – № 2. – С. 128–146.

INTERRELATION OF THE STATE AND PUBLIC ORGANIZATIONS IN THE COURSE OF INNOVATIVE ACTIVITY

A.V. Tikhovodova

In article the essence of concepts an innovation and an innovation reveals, spheres of social and innovative activity of society and a condition of transition of the country to innovative development are designated. Value of civil society, its effective mechanisms of communication with the state for a conclusion of Russia to a modernization way locates.

УДК 32

А.В. Тиховодова, ст. преподаватель ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

СПЕЦИФИКА ИНСТИТУТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА И ГОСУДАРСТВА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

В статье раскрывается сущность понятия делиберативной политики, рассматриваются различные виды институтов-посредников между государством и гражданским обществом. А также характеризуются особенности их функционирования в современной России.

Современное гражданское общество определяется как система общественных отношений и институтов, выражающая разнообразные потребности, интересы и ценности членов общества, активно взаимодействующая с государством, корпоративными элитами и дающая возможность человеку реализовывать его гражданские права. При таком подходе гражданское общество в рамках отдельных стран не представляет собой некое независимое, изолированное от государства социальное пространство, противостоящее ему в любых формах. Наоборот, гражданское общество и демократическое государство соединены друг с другом целым рядом структурных связей, поскольку государство, осуществляя управленческо-посреднические функции в общественной жизни, не может не соприкасаться с гражданскими ценностями и институтами, так как последние через систему горизонтальных связей охватывают все общественные отношения. Таким образом, государство и гражданское общество неразрывно связаны друг с другом, составляют две части единого социального организма. Без демократического государства гражданское общество не сможет нормально функционировать: в нем могут начаться дезинтеграционные процессы распада и острого противостояния разных социальных групп, общественных организаций. И, наоборот, без

саморазвивающегося гражданского общества, способного контролировать правящую бюрократию, государство никогда не будет демократическим, станет одной из разновидностей авторитарных режимов.

Политическая сфера становится более комплексной и самостоятельной, в то же время более открытой, подверженной публичному контролю, приобретая форму культуры массового участия. На смену традиционной политики «сил и влияний» приходит «делиберативная» политика. Понятие делиберативной, т.е. «обсуждающей» политики (от *deliberate* – обсуждать, спорить) в широкий научный оборот было введено Дж. Дьюи, в дальнейшем оно развивалось в современной политической теории такими авторами, как Й. Коген, К.-П. Рипп. Но наибольший вклад в его теоретическое обоснование внес Ю. Хабермас, включив его как инновационный элемент в свою политико-философскую концепцию¹.

Делиберативная политика означает особый общественно-политический курс, ориентированный на рациональное обсуждение общественных проблем и выдвигающий по отношению к институтам власти требование, чтобы все политические решения были опосредованы и легитимизированы таким обсуждением. Содержание делиберативной политики составляет реализация принципа публичности в политической сфере. Публичность – сфера, в которой происходит презентация участниками общественной коммуникации своих частных интересов и мнений, которые интерпретируются и получают признание в качестве общественно-значимых. В общественной системе публичная сфера выступает не только в качестве площадки, на которой осуществляются контакты, сопоставляются позиции, заключаются компромиссы. Она представляет собой «плавильный котел», в котором индивидуальные и групповые интересы проходят сквозь уточнения и апробации, приобретая в итоге форму общественного публичного интереса.

Публичная политика во всем многообразии своего проявления представляет собой широкий круг процессов и явлений. Во-первых, она представляет собой особое качество государственного управления, которое все более ориентируется на идеи постбюрократической организации, предполагающей отказ от традиционной иерархической структуры управления в пользу горизонтальных отношений партнерства, кооперации. Во-вторых, публичная политика предполагает активное гражданское участие и соответствующие процедуры в принятии властных решений. В-третьих, публичная политика требует разработку с общественным участием различного рода программ для решения в обществе возникающих проблем, а также социальных технологий их реализации. В-четвертых, она охватывает процесс двусторонней коммуникации разнообразных общественных групп, выстраиваемых большей частью симметрично, в диалоговом режиме. Итак, публичная сфера – это сфера диалога, общения, коммуникации, это сфера договора с государством по общезначимым вопросам. Как только атрибут публичности начинает исчезать или ощутимо «уменьшаться», так сразу же на смену ему идут закрытость, коррумпированность, клановость и проч. Каналы влияния на органы государственной власти начинают монополизироваться сильнейшими группами давления, а гражданские институты оказываются не в состоянии донести свои интересы до власти имущих.

Двустороннее взаимодействие общественных и государственных структур требует, прежде всего, наличия разнообразных институтов-посредников, или медиаторов, которые способствуют его реализации через конкретные практики участия. Институт гражданского участия можно определить как совокупность процедур и правил, которые создаются в ходе взаимодействия между гражданами и их группами с другими акторами для того, чтобы граждане могли четко формулировать общие цели и успешно достигать их, решать актуальные социальные проблемы и в итоге реализовывать публичные интересы, способствующие созданию общественных благ. Данные инсти-

¹ Хабермас Ю. Политические работы. – М.: Праксис, 2005. – 368 с.

туты являются инструментом включения граждан в процессы выработки, принятия, реализации и оценки политических решений, средством для согласования интересов государства и объединений гражданского общества.

Для более детального различения опыта взаимодействия общества и власти Сунгуровым А.Ю. были предложены группы моделей: партнерские («модель садовника», «модель архитектора» и модель партнерства); доминирования (патерналистская модель и модель «приводных ремней»); игнорирования и конфронтации («борьбы с противником» и «гражданского неповиновения»)². Наиболее вероятными из них в современной России являются патерналистская и партнерская модели, которые в первом приближении соответствуют моделям государственного и либерального неокорпоративизма.

Возможны самые разные формы гражданского участия: выработка правил и стандартов, общественный контроль, публичные процедуры, включая мероприятия общественных палат и общественных советов, экспертизы. Качество и разнообразие площадок для содержательного диалога между гражданским обществом и государством во многом определяет демократичность общественной жизни России, её гражданский климат и перспективы развития гражданского общества.

Важнейшим каналом взаимосвязи общества и власти становится институт общественно-консультативных структур (ОКС) (общественные палаты и общественные советы), представляющих собой организации, которые включают в себя как представителей институтов гражданского общества (прежде всего, некоммерческих организаций), общественности, бизнеса, так и государства. Основная функция таких структур – обсуждение общественно значимых вопросов и принятие рекомендаций для органов государственного управления.

Опыт западноевропейских стран показывает, что создание специальных структур для привлечения организаций гражданского общества к процессу принятия решений не только способствует учету разнообразных мнений, что в целом отражается на уровне плюрализма в обществе, но и значительно повышает эффективность государственного управления в целом. В России в последние десять лет создание такого рода структур «сверху» стало неотъемлемой частью политики государства по отношению к институтам гражданского общества. Именно в 2000-е гг. наблюдается не только значительный рост численности подобных структур, но и подчеркнуто внимательное отношение к их функционированию со стороны органов государственной власти.

Часто встречается точка зрения, согласно которой создание ОКС в 2000-е гг. является частью стратегии формирования авторитарного политического режима, предполагающего, в частности, контроль государства над структурами гражданского общества, а также использование разнообразных механизмов общественного участия для легитимации государственных решений. А поэтому институты, подобные ОКС, попросту не способны отражать актуальную для общества повестку дня и оказывать влияние на процессы управления. Однако политический режим оказывает важное, но не решающее влияние на степень эффективности общественно-консультативного органа. Кроме режима, значимыми являются такие условия, как сложившиеся практики взаимодействия с некоммерческими организациями на региональном уровне, разнообразие состава ОКС и набор специфических социально-экономических и политических факторов, которые оказывают значительное влияние на результативность деятельности ОКС и ту роль, которую они играют в политическом процессе.

Общественно-консультативные структуры, выполняющие роль площадок, на которых, с одной стороны, происходит «гармонизация» интересов и требований госу-

² Нездуров А.Л. Взаимодействие органов власти и структур гражданского общества: возможные модели и их реализация в общественно-политической жизни современной России / А.Л. Нездуров, А.Ю. Сунгуров / Факторы развития гражданского общества и механизмы его взаимодействия с государством. – М.: Вершина. 2008.

дарства, институтов гражданского общества и бизнеса, а с другой стороны, проводится общественная экспертиза проектов государственных решений, существуют не только в России. Исследования мирового опыта показывают, что обеспечение межсекторного взаимодействия и осуществление экспертизы – не единственные цели функционирования ОКС. Неожиданным образом создание подобного рода органов стало не только показателем открытости и демократичности той или иной политической системы, но также ответом на слабость парламентов – традиционных институтов, обеспечивающих представительство общественных интересов. Россия представляет собой яркий пример политической системы, не удовлетворяющей базовым характеристикам демократического политического режима и в то же время в течение последних семи лет активно внедряющей институт ОКС на всех уровнях власти. При этом наблюдатели отмечают, что даже в этих условиях встречаются ОКС, которые способны оказывать влияние на процесс принятия государственных решений. Федеральный центр задает не только законодательные рамки для формирования такого рода структур, но и поощряет этот процесс, выступая в качестве инициатора создания соответствующих органов на всех уровнях власти. В 2004 г., отменяя прямые выборы губернаторов и усиливая спецслужбы в борьбе с терроризмом, Президент РФ Владимир Путин выступил с инициативой создания Общественной палаты РФ. Вслед за этим Комиссия по правам человека при Президенте Российской Федерации была реформирована в Совет при Президенте Российской Федерации по содействию развитию гражданского общества и правам человека. Формирование этих двух структур имело решающее значение для начала целой кампании по созданию подобных органов как на федеральном, так и на региональном уровнях. Постепенно наращивают свою активность общественные советы при органах государственной власти, хотя не все из них являются в полной мере независимыми и подотчётными гражданскому обществу.

На эффективность деятельности общественно-консультативных органов оказывают влияние несколько факторов. Прежде всего, это возможность участия всех заинтересованных сторон (НКО и представителей органов власти) в выработке процедур формирования и функционирования ОКС. Участие значимых, реально работающих и ресурсо-обеспеченных НКО является залогом их активной работы в рамках ОКС. Формальная связь с определенным органом государственной власти имеет большое значение для дальнейшего продвижения принятых ОКС решений и их дальнейшей реализации. К тому же, если решение консультативного органа подписано статусным должностным лицом, оно имеет больше шансов быть воплощенным в жизнь. В целом следует отметить, что уровень развития некоммерческого сектора и открытость органов власти влияют на то, насколько успешно будут работать общественно-консультативные структуры в том или ином регионе.

Общественная Палата РФ, задуманная как механизм доминирования чисто патерналистской модели взаимодействия общества и власти, фактически стала реальной переговорной площадкой представителей властных структур и общественных организаций различного типа. Естественно, что многие черты патерналистской модели в ней остались, но в ряде случаев начали проявляться и элементы партнерской модели. Для Общественной же палаты РФ ближе скорее функция «мягкой посадки» отработавших свое политиков.

Интересно также отметить изменения института Общественной палаты при его переносе в регионы. Общественная Палата Нижегородской области (ОП НО) построена как аналог ОП РФ. Хотя эта палата и не стала реальным медиатором между гражданскими организациями и властью, но вместе с тем состоялась как медиатор между властью и областной общественностью. Участие в этой палате стало и формой рекрутирования ее членов в политическое руководство региона. С другой стороны, через действующий при ней Клуб НКО она отчасти реализует и функцию посредника по отношению к гражданским организациям.

Другим важным институтом – посредником между властью и гражданским обществом выступает институт Уполномоченного по правам человека, который функционирует на федеральном и региональном уровнях. В 2009 г. возник также институт Уполномоченного по правам ребенка. В 2012 г. появились новые площадки взаимодействия государства и гражданского общества, в частности, институт Уполномоченного по защите прав предпринимателей. Его полномочия будут закреплены в отдельном законе.

Площадкой диалога может стать и созданная в 2012 г. новая система «Открытого правительства». По словам Министра Российской Федерации М.А. Абызова, неэффективность механизмов передачи информации, подготовки и принятия решений – один из главных вызовов для современной России. Ответом на этот вызов и призвано стать «Открытое правительство», которому предстоит внедрить современные технологии для вовлечения в обсуждение и выработку государственных решений значительного количества людей, представляющих различные точки зрения.

Привлечение общественности к обсуждению решений органов власти и важнейших законопроектов постепенно становится частью государственной политики. 22 февраля 2012 г. было подписано постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил проведения общественного обсуждения проектов федеральных конституционных законов и федеральных законов», которые оформили порядок проведения общественного обсуждения таких законопроектов с использованием сети Интернет.

Важнейшей формой прямого общественного контроля за государственным аппаратом является доступ граждан к информации о деятельности органов государственной и муниципальной власти. От полноты и своевременности информированности граждан зависит их способность влиять на власть с целью обеспечения и защиты своих прав и свобод, эффективного управления, качественного оказания публичных услуг. Элементом открытости органов государственной власти является система электронного правительства, которая позволяет гражданам получать государственные услуги в электронном виде. Центральным звеном системы электронного правительства в России является официальный «Портал государственных услуг» (<http://www.gosuslugi.ru/>). В октябре 2012 г. количество пользователей Портала достигло 15 млн человек, а более 3 млн пользователей зарегистрировали на Портале свои личные кабинеты. В 2012 г. была запущена система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Главная функция системы – передача между ведомствами необходимых для оказания государственных услуг данных. К системе должны будут подключиться не только федеральные информационные системы, но и региональные СМЭВ.

Институциональным субъектом реализации государственной молодежной политики в РФ и формой вовлечения молодежи в общественно-политическую жизнь является молодежное парламентское движение, позволяющее наладить диалог власти и общества. Молодежный парламентаризм в России развивается параллельно с формированием демократического государства и гражданского общества в течение последних 20 лет. С 1995 г. начинают создаваться собственно молодежные парламенты на уровне городов и субъектов РФ. Важным шагом в развитии молодежного парламентского движения стало создание Общественной молодежной палаты при Государственной Думе Федерального Собрания РФ и Молодежной парламентской ассамблеи при Совете Федерации Федерального Собрания РФ.

Сегодня можно определить молодежный парламентаризм в стране как систему представительства прав и законных интересов молодежи, основанную на создании и функционировании при органах государственной власти или в установленном ими порядке специальной общественной консультативно-совещательной структуры молодежи. Выделяются несколько форм молодежного парламентаризма, например молодежный парламент как общественная организация, имеющая юридический статус; молодежный парламент, созданный при органе законодательной власти. Развитие

движения молодежного парламентаризма в стране – процесс не однозначный. Нередко одни молодежные парламенты появлялись в канун выборов, использовались как предвыборная технология; другие создавались конкретным лицом для повышения личного авторитета; третьи – под цели конкретной организации, конкретной группы лиц.

Тем не менее, следует отметить, что во многих регионах именно молодежные организации оказали существенное давление на разработку и принятие региональных законов о молодежи и молодежной политике. Из числа членов молодежных парламентов формируется группа единомышленников с активной жизненной позицией, готовая поддержать и совместно реализовывать идеи и программы органов государственной власти, направленные на развитие региона. Молодежные парламентские структуры являются кадровым резервом регионов и одной из самых эффективных форм взаимодействия молодежи и органов государственной власти. Иными словами, это механизм объединения разнонаправленных молодежных движений и коалиций, формирующий чувство принадлежности молодежи к определенной социальной среде, что является важной предпосылкой стабильности нашего общества в процессе его развития.

Также медиаторами между академическим сообществом и властью являются структуры, известные под названием «Фабрики мысли», в которых объединяются люди как обладающие научными знаниями по развитию общества и государства, так и практики, хорошо знающие это конкретное государство.

В современных странах консолидированной демократии институт гражданского участия является неотъемлемой частью политической культуры и используется гражданами как инструмент изменения социальной реальности. Более того, данный институт западными государствами развивается и поддерживается. Однако данный институт может возникнуть только там, где регулярно осуществляются конкретные действия в защиту публичных интересов, развивается гражданская солидарность, появляются устойчивые субъекты гражданского действия, способные побуждать граждан к сотрудничеству, обладающие необходимыми социальными навыками (компетентность, информированность, способность самостоятельно формулировать и отстаивать коллективные интересы).

Трудности становления гражданского во многом обусловлены традиционно сильным для России влиянием бюрократии на общественную жизнь и нежеланием правящей элиты «конкурировать» на равных с независимыми негосударственными структурами в вопросах определения повестки социального, политического и экономического развития общества. Бюрократия часто стремится максимально контролировать деятельность существующих структур гражданского общества, поскольку не желает создавать механизмы органичного взаимодействия государства и НКО в решении актуальных для социума проблем. Представляется, что со временем взаимодействие гражданского общества и государства может привести к формированию новых механизмов, которые принесут качественные изменения в процесс глобального политического и экономического управления.

Список литературы:

- [1] Владимиров А.А. Общественная палата как социальный институт гражданского общества: монография / А.А. Владимиров, А.В. Тиховодова. – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2011. – 183 с.
- [2] Доклад «О состоянии гражданского общества в Российской Федерации за 2012 год». – Режим доступа: opr.ru/files/doklad_grazdanskoe_obshestvo.pdf
- [3] Зозуля Е. Деятельность молодежных парламентов в современной России как форма политического участия / Е. Зозуля // Власть. – 2012. – № 1. – С. 35–37.
- [4] Какабадзе Ш.Ш. Институт гражданского участия: проверка деятельностью субъектов / Ш.Ш. Какабадзе, Д.Г. Зайцев, Н.Я. Звягина, В.Е. Карастелев // Полис. – 2011. – № 3. – С. 88–107.

[5] Назарчук А.В. Понятие делиберативной политики в современном политическом процессе / А.В. Назарчук // Полис. – 2011. – № 5. – С. 99–103.

[6] Сунгуров А.Ю. Институты-медиаторы и их развитие в современной России. 1. Общественные палаты и консультативные советы: федеральный и региональный опыт / А.Ю. Сунгуров, О.С. Захарова Л.А. Петрова Н.П. Распопов // Полис. – 2012. – №1. – С. 165–178.

[7] QUO VADIS? Перспективы становления гражданского общества в России (Часть I, II) Круглый стол журнала «Полис» // Полис. – 2012. – № 2, 3. – С. 117–140, 75–107.

SPECIFICS OF INSTITUTES OF INTERACTION OF CIVIL SOCIETY AND THE STATE IN MODERN RUSSIA

A.V. Tikhovodova

In article the essence of concept of deliberativny policy reveals, different types of intermediary institutes between the state and civil society are considered. And also features of their functioning in modern Russia are characterized.

Раздел V

**Философские,
социально-педагогические
и филологические науки**

Редакционная коллегия раздела:

Б.Н. Сильянов, доцент – ответственный редактор,
А.С. Лоншаков, доцент,
Ю.А. Журавлев, доцент.

Section V

Philosophical, Socio-Pedagogical And Philological Sciences

Editorial board for the section:

Associate Professor B.N. Silyanov
Associate Professor A.S. Lonshakov
Associate Professor Y.A. Zhuravlev

УДК 372.8:802

О.И. Коваль, кандидат психологических наук, доцент ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

СПОСОБЫ ИСПРАВЛЕНИЯ ОШИБОК И РАЗВИТИЕ УМЕНИЯ САМОКОНТРОЛЯ У СТУДЕНТОВ ПРИ КОММУНИКАТИВНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

В статье рассматривается коммуникативно-ориентированное обучение, описываются типы речевых ошибок и способы их исправления при обучении иноязычному общению, анализируются механизмы контроля и самоконтроля на этапах речевой подготовки и практики общения, определяется самоконтроль как умение при обучении речевой деятельности.

Иностранный язык как инструмент познания в условиях коммуникативно-ориентированного обучения становится средством социокультурного образования. Коммуникативно-ориентированное обучение иностранным языкам означает формирование у обучающихся коммуникативной компетенции языковой, разговорной, практической, социально лингвистической и мыслительной, когда обучающийся готов использовать иностранный язык как орудие речемыслительной деятельности. В связи с развитием прагматического подхода в языкознании, в частности теории речевых актов, усилился интерес к механизмам общения посредством языка, к его коммуникативной функции. В орбиту внимания лингвистов попали процессы непосредственной реализации языковой системы и нормы на практике. Стало ясно, что при функционировании языка в общении реализуется не некая абстрактная норма или система, а те их варианты, которые представлены у говорящих, слушающих, читающих и пишущих в повседневном общении. Объектом исследований стало, таким образом, то, что в лингвистике принято называть речью – любой написанный или произнесенный текст. Важно отметить, что речь рассматривалась не сама по себе, а во всей совокупности факторов ее порождения: кто, с кем, каким образом и с какой целью общается. Центральным понятием лингвистической прагматики, а вместе с ней и методики, стала коммуникативная ситуация, включающая все перечисленные и прочие факторы, влияющие на характер, цели и способы общения. Это повлекло за собой настоящий переворот в методике преподавания языков, а именно, к выработке и становлению коммуникативного подхода, целью которого стало обучение общению на иностранном языке, приближенное по своим качествам и характеристикам к тому, как пользуются данным языком его носители. Поскольку все операции с языком понимаются в русле прагматической теории как действие, методическая система коммуникативного подхода рассматривает и процесс обучения как действие, производимое с языком и на языке. Отсюда следует, что данная методическая концепция предполагает большую активность обучающихся и загрузку максимального количества каналов приема информации как предпосылку успешного запоминания и дальнейшего использования языковой информации.

Понятие коммуникативной ситуации перенимается методикой как явление, определяющее логику предъявления материала на страницах учебника и на уроке. Все упражнения коммуникативного подхода так или иначе связаны с необходимостью воссоздания ситуации реального общения, усвоения ее параметров и развития навыка переноса усвоенного материала на все похожие ситуации. Отсюда всплеск интереса к разнообразным диалоговым упражнениям, ситуациям ролевого общения, ролевым играм, симуляциям реальной коммуникации.

Безусловно, такая активная практика основана на языковом материале – лексике и грамматике. Выбор материала осуществляется из чисто практических соображений. Известно, например, что любой традиционный учебник иностранного языка имеет в основе своей структуры параграф и соответствующую ему тему. Коммуникативно-ориентированные учебные пособия частично преодолевают эти традиции. Новое состоит в том, что за основу, на которой выстраивается «параграф», берется не «тема» (семья, еда, школа и т.д.), а речевое намерение (что я хочу сказать/написать). Речевое намерение, например: запросить информацию, обратиться с вопросом/просьбой, выразить благодарность, – приводится в соответствие с возможными коммуникативными ситуациями, в рамках которых необходимо уметь реализовать подобное речевое намерение. Так возникает соотношение: намерение – ситуация. Однако поскольку одно и то же намерение может быть в рамках одной и той же ситуации выражено по-разному (более или менее вежливо, на литературном языке или на жаргоне, более сложно или более просто в языковом отношении), пара «намерение – ситуация» дополняется компонентой «языковые/речевые средства». Предполагается, что все альтернативные возможности не могут быть усвоены сразу, в рамках «одного параграфа». Следовательно, в логику учебного пособия необходимо закладывается неизбежный возврат к материалу, но с использованием все новых языковых средств. В этом случае в методике говорят о «циклической прогрессии», то есть нарастании сложности по спиралевидной модели: с каждым витком спирали мы все дальше удаляемся от исходной точки, неизбежно, тем не менее, возвращаясь к ней.

Таким образом, речевое намерение предопределяет выбор как самих ситуаций, так и лексических и грамматических средств, необходимых для решения проблемы общения «здесь и сейчас». Поставленная цель обучения общению «как в жизни» определяет еще целый ряд моментов, чрезвычайно важных в коммуникативной методике.

Реальные ситуации общения связаны не только с «произносимыми» текстами, но и с прочими знаковыми системами (дорожные знаки, пиктограммы и т. п.) и печатными текстами (реклама, анкеты, меню, расписание поездов и пр.). Эти тексты включаются в процесс обучения с целью оперирования с ними в контексте предлагаемых ситуаций. Следовательно, параллельно с изучением собственно иностранного языка мы изучаем то, что окружает носителей данного языка в их обыденной жизни, учимся работать с этими типами текстов – заполняем настоящие анкеты, выбираем маршруты поездок по настоящим расписаниям поездов, читаем настоящие объявления из газет. Познание жизни в стране изучаемого языка идет «естественным путем» в ходе процесса обучения иностранному языку. Эта концепция получила название интегрированного страноведения.

В рамках коммуникативной ситуации мы выступаем не только как говорящие, но и как слушающие. Тезис о том, что без слушания нет говорения, ведет к осознанию необходимости развития не только умений говорения, но и умений слушания (аудирования) с помощью специальной системы упражнений и аутентичных аудиоматериалов (объявления по радио, радиореклама, радиопьесы, информация с автоответчика и т.д.).

Несмотря на то, что данный подход прочно утвердился в методике преподавания, он не остался застывшей системой. Со временем в коммуникативную методику были внесены коррективы, учитывающие критику, которой она подвергалась на первых этапах своего существования.

Односторонняя ориентация исключительно на ситуации речевого общения и усиленное внимание к говорению не позволяли уделять достаточного внимания таким видам речевой деятельности, как чтение и письмо. Кроме того, это предопределяло характер большинства отбираемых текстов в коммуникативных учебных пособиях. Возникла потребность вернуть в учебник художественный текст, так как именно он дает возможность разнообразить подходы к чтению через понимание того, с какой

именно целью текст читается. Если необходимо понять содержание лишь в самых общих чертах, определить тематику текста, то есть узнать «о чем текст?», мы применяем так называемую стратегию глобального чтения; если мы хотим вникнуть в содержание, мы возьмем на вооружение стратегию детального чтения; если нам нужны конкретные данные, факты, цитаты и т.п., мы будем придерживаться селективной стратегии чтения. Эти подходы были перенесены на учебные тексты. Так возникла стройная система обучения стратегиям рецептивных видов деятельности – чтения и аудирования.

Кроме того, постепенно была осознана необходимость возврата к использованию родного языка обучающихся как основы для сравнения или, что очень важно для учителя, как основы прогнозирования возможных ошибок. Сегодня методисты не так категорично отвергают использование родного языка в обучении.

Вместе с опорой на родной язык потребовалась опора на родную культуру, на личный опыт обучающихся. Осознание специфики культуры изучаемого языка приходит и через осознание своих национально-культурных особенностей и традиций. Авторы учебных пособий пришли к необходимости создания на страницах учебника, насколько это возможно, объективной картины чужой действительности. Под девизом межкультурного подхода к преподаванию были поставлены новые цели: сравнение двух или нескольких культур, поиск общих точек соприкосновения и различий, реакция на различия с учетом политической и культурной корректности.

В основу нового принципа отбора материала и работы с ним легли процессы обязательного осознания и понимания. Именно через понимание текста, ситуации, явления чужой действительности обучающиеся приходят к необходимости формулирования высказывания. Говорение не понимается и не планируется как повторение или симуляция диалогов, но как осознанная деятельность, например, в дискуссии, в поиске и приведении аргумента, в умении убедить или опровергнуть собеседника, поделиться своими мыслями.

На занятии широко применяются такие формы, как работа в малых группах с целью поиска совместного решения поставленной задачи с последующим обсуждением предлагаемых решений, задания проектного типа, выходящие за рамки учебного процесса и представляющие собой разновидность коллективного творчества.

При коммуникативно-ориентированном обучении выделяют три типа речевых ошибок:

1) ошибки оговорки (slips) – ошибки, которые студент может исправить сам, если их указать;

2) ошибки, сделанные в пройденном материале (errors) – ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно, даже если на них указать, но учебная группа знакома с правильной формой;

3) ошибки, допущенные в незнакомом материале (attempts) – ошибки, сделанные в незнакомых структурах, или же, когда не ясно, что обучаемый хочет сказать, и какую форму он пытается использовать в предложении для выражения своей мысли.

Задача преподавателя – помочь студентам овладеть навыком общения на языке, и иногда это лучше делать, не прибегая к постоянным исправлениям. На занятиях устной практики предпочтительнее обращать внимание на ошибки только по окончании работы, чтобы не прерывать продуктивный процесс, требующий огромных усилий, тем самым, развивая беглость речи, не нарушая коммуникативной направленности.

Студенты должны привыкнуть к тому, что они являются источником информации, а изучаемый язык – инструмент, с помощью которого они получают и передают информацию в искусственно созданной ситуации общения на занятии. Исправления должны выступать здесь как форма напоминания студентам о конструкциях нормативного английского языка, но ни в коем случае не как критика ответа. Приемлемый жест или выражение лица, может помочь студенту обратить внимание на ошибку или подсказать нужное слово. Можно повторить фразу, сделать ударение на правильном

варианте слова или фрагменте речи, подкрепив это ситуационно. Можно переспросить, правильно ли преподаватель понял то или иное высказывание, выделив интонационно слова, в которых делались ошибки. Кроме устного исправления ошибок преподавателям рекомендуется использовать запись речи студента на аудио, видеозапись речи обучаемого, заполнение специальных таблиц, которые включают графы *Mispronunciations*, *New vocabulary*, *You said*, *You should have said*.

Исправление ошибок преподавателем, в первую очередь, должно быть направлено на формирование у студента последующего самоконтроля, при этом внешний контроль должен уменьшаться по мере формирования самостоятельности студента. Именно поэтому большая часть упражнений должна быть направлена на развитие самоконтроля и самостоятельной работы. Сформированный механизм самоконтроля является компонентом речевого навыка и одновременно с этим наделяет студента ответственностью за реализацию речевой деятельности.

Условием самоконтроля является его грамотная самоорганизация. На этапе языковой подготовки следует обучать студентов предварительному самоконтролю, который проводится до начала выполнения заданий. Он необходим для правильного понимания студентами цели учебной задачи и прогнозирования зон потенциальных трудностей.

На этапе речевой подготовки механизм «самоконтроль и самокоррекция» нацелен на адекватный выбор лексических единиц, грамматических структур в соответствии с нормами иностранного языка для решения определенной коммуникативной задачи. В процессе ее решения преподавателю следует поощрять текущий самоконтроль и самокоррекцию студентов, проявляющиеся в сравнении промежуточных результатов с заданным эталоном. В этом случае нужно четко различать те ситуации, когда помощь преподавателя действительно нужна и заключается в стимулировании самостоятельного исправления ошибочных действий студентов с помощью сигналов дифференцированного и недифференцированного указания на ошибку, например:

1) вербальное предупреждение «*Watch your Grammar*»;

2) указание лингвистической зоны ошибки «*Word Order*»;

3) использование жестов и графических сигналов на карточках «*Do – Does*» и др.

Однако возможны ситуации, когда студентам просто необходимо время за счет увеличения протяженности хезитационных пауз на обдумывание правильного ответа для осознания и исправления ошибки.

На этапе практики общения после выполнения задания проводится рефлексивный анализ полученной информации на основе типичных ошибок для организации дополнительной тренировки в выполнении действий с единицами языка, которые затруднительны для студентов.

В результате студенты будут обладать внутренним аппаратом, позволяющим им регулировать собственную деятельность до того, как они получают оценку со стороны. Наличие в голове у студентов эталона обеспечивает обоюдостороннее понимание того, что и как контролируется, снимает непонимание и конфликты. Таким образом, самоконтроль можно рассматривать как сознательное контролирование, оценку и саморегулирование студентами собственной учебной деятельности и самостоятельное управление ею.

Самоконтроль как умение при обучении речевой деятельности на иностранном языке выступает учебным действием сравнения результатов выполнения той или иной учебной задачи со смысловым содержанием и звуковым оформлением соответствующего программного иноязычного материала.

Существуют определенные приемы, которые могут служить для формирования механизма «самоконтроль и самокоррекция»:

1) диалог преподавателя со студентами, поощряющий их к самостоятельности суждений, отслеживанию своих учебных действий и соотнесению их с поставленными задачами;

2) учебное комментирование в процессе выполнения упражнения, акцентирующее внимание на зонах потенциальных трудностей. Во время фронтальной работы один из студентов, выполняя практические действия, одновременно объясняет их, ссылаясь на конкретное правило. Таким образом, осуществляя непрерывный самоконтроль и при необходимости самокоррекцию, студент побуждает к этому всю группу;

3) приемы детекции и коррекции типичных ошибок самими обучаемыми;

4) ведение специальных тетрадей для анализа и фиксации типичных ошибок. Студентам предлагается либо на занятии, либо в качестве домашнего задания записать исправленный вариант с объяснением того или иного случая употребления;

5) создание картотеки типичных ошибок;

6) выполнение тестовых заданий с самопроверкой своих ответов с эталоном ответа.

Использование механизмов самоконтроля значительно уменьшает количество ошибок в речи студентов в процессе овладения иностранным языком, по сравнению с работой преподавателя по коррекции ошибок.

Список литературы:

- [1] Зимняя И.А. Контроль как компонент речевой деятельности и уровни его становления / И.А. Зимняя, И.И. Китросская, В.А. Мичурина // Общая методика обучения иностранным языкам; сост. А.А. Леонтьев. М., 1991.
- [2] Каспаров М.Г. О самоконтроле студентов в учебном процессе // Ученые записки МГПИИЯ им. М. Тореца. 1987. Т. 44.
- [3] Коньшева А.В. Контроль результатов обучения иностранному языку. Спб., 2004.
- [4] Пассов Е.И. Контроль как методический феномен: генезис, сущность, функции (при коммуникативном методе обучения) // Контроль в обучении иностранным языкам в средней школе. М., 1986.
- [5] Шейлз Д. Коммуникативность в обучении современным языкам. Совет Европы Пресс, 1995.

WAYS OF CORRECTING ERRORS AND DEVELOPMENT OF SKILLS OF SELF-CONTROL WHILE TEACHING STUDENTS A COMMUNICATION-ORIENTED FOREIGN LANGUAGE

O.I. Koval

The paper describes the types of speech errors and their correction in teaching foreign language communication, analyzes the mechanisms of control and self-control at the stages of preparation and practice of speech communication, self-control is defined as the ability for teaching speech activity.

УДК 371.124

А.В. Тихонов, кандидат политических наук, начальник управления по внеучебной (воспитательной) работе ФБОУ ВПО «ВГАВТ»,
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ В КОНТЕКСТЕ АКТУАЛЬНЫХ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ПРОБЛЕМ

В статье проведен анализ необходимости внедрения новых подходов и методик в воспитательной деятельности в вузе в контексте актуальных социокультурных проблем студенческой молодежи. Акцентируется внимание на компетентностном подходе, отражающем современные тенденции движения к новому качеству высшего образования.

Выбирая инновационный вектор развития, Россия сегодня вступает в жесткую конкуренцию за новые идеи, технологии, эффективные способы организации экономической и общественной жизни. Модернизация внутренней экономики на фоне глобализации сопровождается трансформацией базовых целей и ценностей российского общества. В условиях глобальной конкуренции и нарушения духовного баланса общества особая роль отводится высшей школе, которая, с одной стороны, выступает непосредственным источником инноваций и кузницей кадров для формирования новой экономики страны, с другой стороны, является социальным институтом, регулирующим вопросы социокультурной преемственности, социального воспроизводства и адаптации.

Уникальная роль высшей школы подчеркивает необходимость внедрения инновационных подходов к образовательной, научно-исследовательской, управленческой и другим видам деятельности в вузе. Важнейшим аспектом образовательной деятельности является воспитание, которое также как и вся система высшего образования в целом, подвергается сегодня переосмыслению и перестройке. Вопросы воспитания становятся все более актуальными в силу глубоких структурных социокультурных изменений в жизни российского общества и поиска новых ориентиров в образовании. Важность вопросов воспитания на данный момент декларируется на государственном уровне. Так, новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», трактует образование, как «единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов» [1].

Важной задачей для высшей школы сегодня является формирование новой стратегии воспитательной работы, отвечающей объективным вызовам времени. Для правильного формирования данной стратегии необходимо не только четко представлять общие задачи в области образовательной деятельности, но также учитывать спектр актуальных социокультурных проблем. В данной работе мы не будем формулировать весь перечень, а сосредоточимся на анализе трех основных проблем, которые должны, на наш взгляд, определять направления и характер воспитательной деятельности в высшей школе.

Можно выделить следующие основные социокультурные проблемы и вызовы:

1. Разбалансировка ценностей.

Исследование проблем молодежи в последние десятилетия представляет особый научный интерес. Очень часто эти проблемы рассматриваются сквозь призму изучения перспектив развития самого общества, что обусловлено особым статусом и ролью данной социально-возрастной группы. Ю.А. Зубок в этой связи высказывает следующее мнение: «Специфика молодежи состоит в транзичности, т.е. переходе от одного этапа жизнедеятельности к другому, предполагающему последовательное изменение социального статуса, результатом которого становится достижение социальной зрелости» [2]. В течение продолжительного времени в России процесс транзичности представителей молодого поколения происходил на фоне затянувшейся разбалансировки нравственного пространства и атомизации общества, что обуславливалось кризисом социальных институтов. Существование данного кризиса признается на государственном уровне. В Стратегии государственной молодежной политики в Российской Федерации до 2016 года утверждается, что «традиционная система образования и воспитания, равно как и государственная молодежная политика и общественные организации, в переходный период развития России не смогли обеспечить целенаправленного воспитания самостоятельной, идейной, ответственной молодежи и ее подготовки к жизни в самоорганизованном обществе» [3].

Отсутствие сбалансированного и четкого духовно-нравственного стержня сегодня приводит к тому, что безусловные авторитеты прошлого и настоящего подвергаются сомнению, стираются традиционные морально-этические границы. Возникший вакуум молодые люди заполняют спонтанной системой координат, определяющей новые границы дозволенного и запрещенного.

Можно с уверенностью говорить о формировании и укреплении в сознании современной российской молодежи новой системы координат, основанной на принципах прагматизма, рыночного реализма и удовлетворения потребности в развлечениях. Исследование этих тенденций можно обнаружить в научных работах Н.Н. Зарубиной. По ее мнению «Новым фактором подрыва этики ответственности среди молодежи стала приобретенная молодежной культурой потребительская и коммерческая составляющая. Она обусловлена, во-первых, превращением молодежи в самостоятельного потребительского субъекта, во-вторых, превращением молодости с ее привлекательными свойствами – физической красотой и силой, здоровьем, энергией, мобильностью, оптимизмом и т.д. – в коммерческий бренд» [4].

2. Социальная апатия молодежи.

Многие исследователи сходятся во мнении, что молодежь является социальным индикатором и аккумулятором глубинных трансформаций, происходящих в обществе, носителем критических настроений, инновационных идей. Однако на данном этапе истории конструктивная энергия российской молодежи используется малоэффективно в силу ряда факторов. По данным Концепции федеральной целевой программы «Молодежь России» на 2011–2015 гг. в настоящий момент доля молодых людей, активно участвующих в жизни общества, составляет менее семи процентов от общей численности молодежи. Эта тенденция проявляется во всех сферах жизни молодого человека – гражданской, профессиональной, культурной, семейной. [5]

Сложные механизмы социальной идентификации и интеграции, многочисленные фильтры, с одной стороны, и отсутствие сбалансированных социальных лифтов, с другой стороны, приводят к тому, что молодые люди не могут эффективно адаптироваться в системе, стать ее составной частью, нарушается их внутренняя гармония, начинается депрессия, растут протестные настроения. Дисгармония и неудовлетворенность в свою очередь становится причиной множества вариантов критической интерпретации социальной действительности. В молодежной среде все чаще проявляются признаки абсентеизма, ксенофобии, экстремизма, растет недоверие к традиционным институтам власти. Отсутствие здоровой середины, направляющей энергию молодежи в русло конструктивного социального взаимодействия и профессионально-

го роста, приводит к тому, что растерянность, апатия, индифферентность, нигилизм, радикализм становятся характерными чертами современной российской молодежи.

3. Последствия глобализации и информационно-технологического развития.

Молодежь является той социально-возрастной группой общества, которая наиболее органично вписана в ткань глобальной информационной реальности, характеризующейся виртуализацией многих сфер жизни. Однако глобальная информатизация помимо очевидных позитивных аспектов, несет в себе серьезные опасности для современной молодежи.

Во-первых, в нестабильном информационном поле молодой человек легко теряется и не может самостоятельно выбрать ту систему нравственно-этических и логических координат, которая позволяет эффективно встраиваться в социальную действительность. Информационный вакуум, с одной стороны, или информационная перегрузка, с другой стороны, способны вызвать социальную дезадаптацию.

Во-вторых, насыщенность информационного пространства создает в сознании молодого человека иллюзию процесса познания, который на самом деле является поверхностным информированием. Признаки этого мы можем наблюдать на примере возрастающих с каждым годом показателей психологической зависимости представителей молодежи от ресурсов Глобальной сети Интернет (далее – Интернет). По данным исследователей, число страдающих интернет-зависимостью в мире, составляет 5-10%. [6] Тенденция увеличения количества молодых людей, страдающих интернет-аддикцией, будет сохраняться. На смену ценности познания и обретения нового знания приходит процесс хаотичного и поверхностного потребления информации.

В-третьих, развитие информационных технологий в отдельных случаях способствует чрезвычайно быстрому распространению асоциальных практик в молодежных кругах. Данные практики не успевают проходить естественную общественную фильтрацию и наносят перманентный ущерб культурной и духовно-нравственной безопасности российской молодежи. Главным источником и одновременно базовой средой распространения асоциальных практик сегодня является Интернет. Выступая абсолютным лидером в мире по объемам распространения информационного контента, Интернет включает множество сегментов. В последние годы наиболее востребованным среди российской молодежи оказался сегмент, связанный с развитием информационных сообществ (далее – блогосфера) и социальных сетей. Социальные сети сегодня рассматриваются многими исследователями как один из инструментов ведения информационно-психологической войны, нацеленной на нанесение ущерба культурной и духовной безопасности молодежи. Среди отечественных исследователей, занимающихся данной проблематикой, следует отметить А.С. Крапивенского. По его мнению, теоретически нанесение данного ущерба в социальных сетях и блогосфере может идти по следующим основным направлениям:

- а) побуждение к совершению противоправных действий (разрушение правовой культуры);
- б) призывы к насилию и жестокости;
- в) использование бранных слов, непристойных и оскорбительных образов;
- г) возбуждение ненависти (вражды), унижение достоинства человека (или группы лиц) по признакам пола, расы, национальности, языка, происхождения, отношения к религии, либо принадлежности к какой-либо социальной группе;
- д) герменевтическая аберрация (смысловое искажение) образов произведений искусства и исторических персонажей;
- е) разрушение основ национальной языковой культуры» [7].

Указанные социокультурные проблемы являются следствием затянувшихся кризисных явлений в российском обществе. Традиционные социальные институты, нацеленные на стабилизацию общества, выполняют свои функции сегодня не в полном объеме и нуждаются в перестройке. Важнейшим социальным институтом любого развитого общества является высшая школа. По словам В.В. Путина «В кризисный пери-

од высшая школа способна играть роль одного из важнейших социальных стабилизаторов, смягчать давление на рынок труда, помогать людям оперативно получать новую профессию, новую информацию в самом широком смысле этого слова, востребованную на рынке труда» [8].

Особую актуальность и значимость для высшей школы в связи с решением указанных проблем приобретает задача построения принципиально новой модели воспитательной деятельности. Эта модель должна, с одной стороны, отвечать текущим потребностям общества и соответствовать уровню информационно-технического развития, с другой стороны, опережать темпы развития этого общества, прогнозируя возможные изменения, создавая и внедряя новые модели и методики. Кроме того, модель должна представлять собой определенный конструктор, позволяющий свободно и гибко внедрять новые формы и методики воспитательной деятельности.

Построение новой модели сегодня возможно лишь в условиях создания саморегулируемой, динамичной учебно-воспитательной среды, требующей координации усилий и ресурсов всех участников образовательного процесса и определяющей симбиоз традиционных и инновационных элементов воспитательной деятельности. Важно отметить, что современного выпускника вуза нельзя рассматривать как носителя определенного набора профессиональных знаний и умений, определяющих его конкурентоспособность. Кроме профессиональной подготовки от выпускников сегодня требуется высокий уровень общекультурных компетенций, определяющих уровень и качество их общественного и профессионального взаимодействия.

Учитывая актуальные социокультурные проблемы и все более возрастающие требования общества, государства, работодателей к выпускникам вузов в ФБОУ ВПО «ВГАВТ» в рамках общей концепции развития вуза и в соответствии с современными тенденциями происходит трансформация системы воспитательной работы.

В основу воспитательной деятельности положены три базовых подхода:

1. Компетентностный подход.

Компетентностный подход является ядром современных образовательных реформ. Его реализация рассматривается сегодня как ключевое направление совершенствования качества высшего образования, что нашло соответствующее отражение в федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Так, по мнению Н.А. Селезневой, динамическое становление компетентностного подхода в последние годы является «объективным отражением общемировой тенденции движения к новому качеству высшего образования, которое характеризуется нарастанием комплексного, междисциплинарного и интегрального характера требований к уровню подготовки выпускников для успешного выполнения профессиональных и социальных ролей» [9].

Компетентностный подход для российской системы образования является, с одной стороны, новым явлением, с другой стороны, способен стать платформой для обобщения имеющегося опыта отечественной высшей школы, связанного с успешным внедрением системно-деятельностного и ценностного подхода к формированию результатов и содержания образования. Внедрение компетентностного подхода сегодня сталкивается с рядом трудностей, обусловленных осмыслением его теоретических основ. Среди специалистов высшей школы сегодня ведется активная дискуссия по вопросам содержания компетентностного подхода, а также относительно результатов его внедрения. Особое внимание исследователей сосредоточено на изучении содержания самого понятия «компетенция», которая согласно новым стандартам должна стать той нормой, которая позволяет оценивать результаты образования с учетом современных требований. По мнению Т.Н. Князевой «Поскольку компетенции являются сложным и многогранными понятиями, требующими осмысления структурно-содержательных характеристик, необходимо детализировать содержание компетенции в тех компонентах, которые выражают конкретные результаты деятельности учащегося, относящиеся к сфере его компетенции» [10]. Необходимость декомпози-

ции компетенций свидетельствует о том, что компетентностный подход для высшей школы сегодня является лишь концептуально-теоретической платформой. Важнейшим качеством этой платформы является соединение процесса воспитания и обучения в одно целое, что находит отражение в соответствующих компетенциях.

Анализ зарубежной и отечественной научной литературы по вопросам квалификации компетенций свидетельствует о существовании множества подходов. В данной работе мы не ставим цель подробно проанализировать данные подходы. Однако важно понимать, что составляет сегодня круг основных компетенций в понимании исследователей данного вопроса. Среди отечественных исследователей наиболее популярны теоретические подходы И.А. Зимней и В.И. Байденко. И.А. Зимняя выделяет десять основных компетенций, заключенных в три блока:

1. Компетенции, относящиеся к самому человеку как личности, субъекту деятельности, общения (компетенции здоровьесбережения; компетенции ценностно-смысловой ориентации в Мире; компетенции интеграции; компетенции гражданской ответственности; компетенции самосовершенствования, саморегулирования);

2. Компетенции, относящиеся к социальному взаимодействию человека и социальной сферы (компетенции социального взаимодействия; компетенции в общении);

3. Компетенции, относящиеся к деятельности человека (компетенции познавательной деятельности; компетенции деятельности; компетенции информационных технологий) [11].

В.И. Байденко, обобщая опыт сотрудничества с российскими учеными и используя материалы практических исследований в западноевропейских странах, предлагает следующий ряд компетенций:

1. Компетенции социального взаимодействия;

2. Системно-деятельностные компетенции;

3. Компетенции самоорганизации и самоуправления;

4. Ценностно-смысловые и политико-правовые компетенции;

5. Компетенции самостоятельной познавательной деятельности. [12]

В своем исследовании автор также предлагает модель укрупненной структурно-стилистической декомпозиции социально-личностных компетенций бакалавра-инженера. В соответствии с ней выпускник должен демонстрировать:

– базовые знания в области гуманитарных и социальных наук и применения их методов в различных видах профессиональной и социальной деятельности;

– здоровый образ жизни;

– понимание и соблюдение базовых ценностей культуры;

– гражданственность;

– гуманистическую ориентированность;

– приверженность этическим ценностям и принципу социальной ответственности;

– правопослушность (правовая культура);

– владение культурой мышления;

– деятельность в иноязычной среде;

– готовность к социально-культурному диалогу;

– способность к критическому переосмыслению своего профессионального и социального опыта;

– развитую письменную и устную коммуникацию, включая иноязычную культуру [13].

Принимая во внимание отраслевую специфику подготовки специалистов водного транспорта, обозначенная универсальная модель была принята за основу при построении перечня приоритетных задач воспитательной работы в ФБОУ ВПО «ВГАВТ». Необходимо отметить, что построение обозначенного перечня задач осуществлялось с учетом характера преобладающих социокультурных проблем.

2. Системный подход.

Данный подход ориентирован на достижение оптимального сочетания учебной и воспитательной составляющих образовательного процесса и рассматривает воспитательную деятельность как сложный процесс, включающий множество элементов. Системный подход опирается на целый ряд принципов, среди необходимо особого выделить принцип дифференцирования. Воспитательная деятельность это сложный процесс, имеющий несколько измерений и векторов. При планировании и организации воспитательной работы целесообразно деление студентов на целевые группы. Так, для студентов первого курса первоочередными должны быть мероприятия, нацеленные на адаптацию к обучению в высшем учебном заведении и по специальности, а также освоение навыков эффективного управления своим временем. Для студентов старших курсов особую актуальность приобретают мероприятия, ориентированные на формирование эффективной карьерной траектории. Деление на группы также очень важно с точки зрения социально-психологической поддержки студентов. В течение всего периода обучения в вузе существуют кризисные этапы, когда практически все студенты сталкиваются со схожими психологическими проблемами: этап адаптации к обучению в вузе (первый курс); этап формирования профессиональной идентичности (второй курс); этап профессионального самоопределения и поиска работы по специальности (старшие курсы).

Реализация системного подхода при организации воспитательной деятельности в ФБОУ ВПО «ВГАВТ» сегодня отражает восприятие этого процесса, прежде всего, как объекта управления. Этот процесс, включающий множество элементов (планирование, отчетность, реализация мероприятий, мониторинг эффективности и др.), опирается на документированные процедуры, разработанные в соответствии с требованиями системы менеджмента качества.

На данный момент базовым документом, регламентирующим воспитательный процесс в ФБОУ ВПО «ВГАВТ», является «Положение о внеучебной (воспитательной) работе с обучающимися» (далее – Положение). Положение устанавливает цель, задачи, последовательность и основные требования к организации процесса подготовки и проведения внеучебной (воспитательной) работы с обучающимися, а также регламентирует взаимоотношения между структурными подразделениями по вопросам организации внеучебной (воспитательной) деятельности.

В соответствии с принципом системности и саморазвития воспитательная работа в вузе должна постоянно подвергаться внутреннему и внешнему анализу, представлять собой непрерывный инновационный процесс, в ходе которого осуществляется постоянная корректировка и развитие планируемых решений. Планы и программы воспитательной деятельности должны разрабатываться в сотрудничестве со всеми субъектами воспитательного процесса и представлять собой сочетание концептуальных решений и основных положений с широкой гаммой предписаний. Поэтому указанное Положение не только регламентирует воспитательный процесс, но также дает основания для оценки качества этого процесса.

3. Личностно-деятельностный подход.

Личностно-деятельностный подход ориентирован на признание самого обучающегося высшей социальной ценностью. В основе данного подхода лежит вовлечение обучающихся в позитивную деятельность, отвечающую потребностям и интересам с учетом своеобразия индивидуальности личности. И.А. Зимняя высказывает мнение, что «В целом личностно-деятельностный подход в обучении означает, что прежде всего в этом процессе ставится и решается основная воспитательная задача образования – создание условий развития гармоничной, нравственно совершенной, социально активной через активизацию внутренних резервов, профессионально компетентной и саморазвивающейся личности. «Личностный» компонент этого подхода означает, что

все обучение строится с учетом прошлого опыта обучающегося, его личностных особенностей в субъектно-субъектном взаимодействии» [14].

В высшей школе личностно-деятельностный подход, прежде всего, связан с воспитательной деятельностью научно-педагогических работников. На сегодняшний день в ФБОУ ВПО «ВГАВТ» с целью совершенствования образовательного менеджмента и усвоения новых педагогических практик в контексте реализации личностно-деятельностного подхода научно-педагогические работники проходят соответствующее обучение (информационно-методические курсы «Компетентностный подход в образовательном процессе»).

Личностно-деятельностный подход сегодня активно реализуется в деятельности органов студенческого самоуправления (далее – ССУ). Стоит отметить, что в науке сегодня существует множество разнообразных трактовок ССУ, что характеризует многогранность данной проблемы. Так, по мнению О.Н. Викторова ССУ представляет собой «ресурс самоорганизации студентов в учебной деятельности, в которой самостоятельная работа студентов по изучению определенных дисциплин является основополагающей» [15]. Другой точки зрения придерживается И.Н. Крещенко. Он считает, что ССУ представляет собой особую «функцию коллектива студентов, в которой реализуется их право на организуемое изнутри управление своей жизнедеятельности, включающее целеполагание, планирование, способы и формы реализации целей, а также контроля и анализа результатов деятельности» [16]. Это разные трактовки, но в их основе лежит деятельностный подход. Органы ССУ вовлекают обучающихся в деятельность, нацеленную на всестороннюю реализацию их потенциала, формирование активной жизненной позиции и подготовку к профессиональной деятельности в современных условиях.

В настоящее время в ФБОУ ВПО «ВГАВТ» активную деятельность ведут четыре органа ССУ: студенческий совет ВГАВТ, студенческий клуб, студенческий педагогический отряд «Бриз», профсоюзная организация студентов ВГАВТ. В рамках данной работы мы не будем анализировать деятельность каждого из них. Отметим лишь, что типичным явлением при общей активности органов ССУ является разграничение сфер деятельности. Так, например, студенческий клуб ВГАВТ занимается преимущественно подготовкой культурно-массовых мероприятий различной направленности, студенческий педагогический отряд «Бриз» сосредоточен на подготовке педагогов для временной трудовой занятости обучающихся, деятельность профсоюзной организации студентов сегодня ориентирована на социальную защиту и поддержку студента. Хорошим инновационным потенциалом обладает студенческий совет ВГАВТ (далее – СС), который сегодня фактически не привязан к какой-либо конкретной сфере. Являясь самым молодым органом самоуправления, СС постепенно выстраивает партнерские отношения с руководством вуза и очерчивает направления своей деятельности, опираясь на решение трех приоритетных задач:

- Сформировать эффективную систему и иерархию взаимодействия в рамках студенческого совета ВГАВТ, включающего студенческие советы общежитий и факультетов;
- Стать инновационной площадкой для разработки проектов и инициатив, нацеленных на обеспечение участия студентов в процессе повышения качества образования;
- Внедрить систему студенческого кураторства, нацеленного на решение проблем адаптации студентов первого курса, вовлечения их в активную созидательную деятельность.

Подводя итог, отметим, что воспитательная работа в высшей школе сегодня нуждается в системной трансформации. Новые требования к качеству образования и конкурентоспособности выпускников, глубокие социокультурные проблемы и вызовы требуют внедрения принципиально новых подходов и методик в воспитательной деятельности. Необходима серьезная корректировка сущности и целей воспитания сту-

денческой молодежи. Построение модели воспитания, отвечающей не только текущим требованиям общества, но и прогнозирующей будущие вызовы, способно вернуть высшей школе статус эффективного социального института, позволяющего решать актуальные социокультурные проблемы.

Модернизация системы воспитания должна соответствовать общим тенденциями перестройки системы высшего образования. В основе новых образовательных стандартов и подходов к определению качества образования лежит совокупность общекультурных и профессиональных компетенций выпускника. Между тем в науке продолжается дискуссия по вопросу теоретического и практического содержания понятия «компетенция» применительно к результатам образования. В связи с этим актуальной задачей в контексте воспитательной работы становится декомпозиция общекультурных компетенций. Другой важной задачей является построение эффективной системы оценки качества воспитательной деятельности. Необходимо определить наиболее адекватные базовые показатели и критерии качества воспитательной работы, исходя из традиций, потенциала и отраслевых особенностей вуза.

Оценивая систему воспитательной работы в ФБОУ ВПО «ВГАВТ» можно отметить, что она в настоящее время существует целый ряд проблем, затрудняющих ее переход на новый уровень. Во-первых, необходима целевая структурная декомпозиция общекультурных и профессиональных компетенций выпускников с учетом отраслевых особенностей вуза. Во-вторых, в серьезной перестройке нуждается институт кураторства, переживающий системный кризис. В-третьих, требуется система, позволяющая сквозь призму воспитательной деятельности, подбирать из числа лучших выпускников кадров для дальнейшей работы в вузе. Подбор должен быть целенаправленным, мотивированным и восприниматься как честь для выпускника.

Список литературы:

- [1] Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>.
- [2] Зубок Ю.А. Проблемы риска в социологии молодежи. – М.: Издательство Московской гуманитарно-социальной академии. 2003, С. 29.
- [3] Стратегия государственной молодежной политики в Российской Федерации до 2016 года.
- [4] Зарубина Н.Н. Этика ответственности современной российской молодежи / «Вестник МГИМО-Университета». 2012, №6, С. 252.
- [5] Концепция федеральной целевой программы «Молодежь России» на 2011-2015 гг.
- [6] Инфографика: Интернет-зависимость или куда приводят мечты.../ <http://www.prcy-info.ru/index.php/news-view/infografika-internet-zavisimost-ili-kuda>
- [7] Крапивенский А.С. Вербальный аспект культурной безопасности молодежи в социальных сетях и блогосфере Рунета / Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». 2012, № 2.
- [8] Выступление В.В. Путина на совещании по совершенствованию системы подготовки востребованных специалистов / <http://government.ru/special/docs/3513/>
- [9] Селезнева Н.А. Проблема реализации компетентного подхода к результатам образования / Научно-педагогический журнал «Высшее образование в России». №8, 2009, С. 3.
- [10] Князева Т.Н. Теоретические подходы к декомпозиции компетенций в процессе создания новых образовательных программ / Научно-методический журнал «Психология в вузе». №4, 2011, С. 109.
- [11] Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2004, С. 23–25.
- [12] Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006, С. 38–41.
- [13] Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006, С. 31–32.

- [14] Зимняя И.А. Личностно-деятельностный подход как основа организации образовательного процесса // Общая стратегия воспитания в образовательной системе России (к постановке проблемы): Коллективная монография в двух книгах. Книга первая / под общей ред. проф. И.А. Зимней. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001, С 251–252.
- [15] Виктор О.Н. Совершенствование профессиональной подготовки специалистов в процессе студенческого самоуправления: методическое пособие / О.Н. Виктор, Л.П. Клементьев, В.И. Лошкарев, М.И. Петров. – Чебоксары. 1997, С. 44.
- [16] Крещенко И.П. Студенческое самоуправление в процессе профессионального становления личности будущего учителя [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. – М. 1991, С. 208.

THE PERFECTION OF THE YOUTH POLICY SYSTEM IN A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION IN THE CONTEXT OF MODERN SOCIO-CULTURAL PROBLEMS

A.V. Tikhonov

The article dwells on the necessity of innovative approaches and methods that can be applied to extracurricular activities in a higher educational institution in the context of socio-cultural problems of students. It highlights the competency approach reflecting latest tendencies to new quality of higher education.

УДК 656/6:81-112

В.М. Яковлев, кандидат химических наук, ст. преподаватель, Самарский государственный университет путей сообщения.

443066, г. Самара, 1-й Безымянный пер., 18

Л.Н. Кузнецова, зам. директора по ВПО, Самарский филиал ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

443020, г. Самара, ул. Ленинградская, 75.

В.С. Гордеев, член студенческого научного общества, Самарский государственный университет путей сообщения.

443066, г. Самара, 1-й Безымянный пер., 18

РОЛЬ КОНЦЕПТА ВОДЫ В СТАНОВЛЕНИИ ТЕРМИНОСИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА)

Сохранность исходных корневых основ и появление своеобразных этимонов в поэтапном процессе формирования языкового дерева в ходе его исторического развития могут служить иллюстрацией выполнения явления эмергентности (от лат. emerge – «появляться, возникать, восходить»), подтверждающей необходимость привлечения диахронного подхода. Указанное явление заключается в том, что в глоссарии любой хронологически более поздней, но качественно особой ступени развития праязыка, наряду с эмергентным архетипом, всегда представлены и эквивалентные ему реликты, унаследованные в «стволе» от предшествующих «низиш» стадий «древа». При этом те и другие обычно обнаруживаются в лексике современных языков. В течение последующих фаз эволюции праязыка происходили перестройки основ и сдвиги семантем, либо формировались качественно особые кусты прототипов с когнитивными значениями рефлексов обжитого мира, смерти, движущегося тела, окружающего пространства, дороги и пр., лигатуры которых также не претерпели структурных изменений по сравнению с их современной огласовкой. В данной работе приложимость принципов стадильности и сукцессии выявляется на примерах глосс слово-

форм, относящихся к семантическому полю водной стихии. В качестве репрезентирующих когнатов, отвечающих прототипам идиомов параностратической, ностратической и бореальной макросемей, выбраны характерные лексемы из иврита, тамильского и японского языков соответственно. Установлена генетическая связь терминологии, имманентной концепту водного транспорта, с корневыми морфемами денотата влаги.

По лингвистическим данным, первые плавсредства – вначале связки камышовых и бревенчатых плотов, а позже – и лодки-однодревки (долблѐнки), – стали применяться ближе к финалу верхнего палеолита, т.е. к концу геологической эпохи вюрма. Примитивное судоходство датируют эппалеолитом (ранним мезолитом) и локализируют в Восточном Средиземноморье, где в тот период не было недостатка лесоматериалов. Как показывают артефакты археологических культур поздней Кебары и раннего Натуфа, тогда был радикально усовершенствован инвентарь каменных инструментов и в обиход вошли геометрические микролиты. Мы полагаем, что в результате концентрации и обособления на территории Палестины и Леванта части охотничьего населения сообщества евразийцев у кебаранцев сложился параностратический язык, в лоне которого впоследствии сформировались ностратический и афразийский идиомы. В ходе этногенеза древних этносов терминология и усовершенствованные технические приёмы постепенно распространялись с Ближнего Востока вовне не только путём культурного обмена, но и непосредственно – вместе с их носителями. При наличии доказательств этого, в палеоэтнологических и культурологических исследованиях явно ощущается дефицит информации о роли этимонов влаги, сырости и течения потоков воды в терминологии, относящейся к водному транспорту.

В данной работе, с учётом диахронии, представлены основные праформы и примеры лексем, унаследованных от праязыков и относящихся к денотатам водной стихии и судоходства. Действительно, обнаруживаемое на генетическом уровне сходство соответствующих элементов лексики и общность реконструируемых праформ можно объяснить лишь миграцией избыточного населения и слов из указанной зоны иррадиации. К последним, в частности, относятся названия моря (соответственно ям и уми) и лодок, кораблей (сфинá/дóфен/сипún и кобунэ/нибунэ/фунэ) у обитателей крайних пределов Азии – евреев и японцев. Слово сапáн («моряк» на иврите), при японских эквивалентах кайин, суйхэй и фуанори, можно трактовать как комбинацию обозначений воды (обычной и морской) и влажности (суй, сию, со, су), а также ладьи, судна (... бунэ, бэн). Другие древнееврейские вокабулы, такие как «матрос» – малáх, а также намéль/намáль («гавань», «порт»), – омофонны слову малуми («моряк») в одном из дравидийских языков – тамильском, который выбран нами в качестве типичного примера деривата ностратической надсемьи. Вообще, носовая сонорная m-, в отличие от её коррелята p-, в качестве гидроформанта отражена не только у ностратов, но и у семито-хамитов: m(y)-w (др.-египет.), mou (копт.), ma (аккад.), maím (др.-евр.), a-ma-n (берберо-лив.), iam (кушит. – бедауйе), ame (вост.-чад.) – «вода», «воды» [1]. Общая для филиаций параностратов протосема льющих или движущихся по руслу вод, которая концептуально смыкается с «дорогой», конституировалась в биконсонантном базисе (h/s/k/g/t/d)-(l/r). Поэтому она отразилась и в лексиконе, относящемся к водным артериям и судоходству. Например, тамильские сори («литься»), сūравали («буря»), сары, сáрам («сок»), сáрал («дождь»), сиры («утлый», «чёлн»), сел («плыть на судне»), калвай («канал») родственны таким терминам иврита как náхаль/наháд («река»), зéрем («поток»), таль («роса»), нахшóль («прибой»), сира́ («чёлн», «лодка»), кли («судно»), каркá («дно») и пр. К другим сигналам влажности – плавным сонантам (l-/r-) с солярно-радиальным референтом – в параностратическом праязыке добавились в началах слов монемы m- и (v/f/b/p)- с соответствующими коннотациями низшего и высшего начал. Затем в ностратическом языке, при типичных фонематических субституциях m- к p- и (f-,b-) к p-, в денотате образованных синтагм p-(l/r)- и (v/p)-(l/r)-семантического поля водной стихии оказалась редуцированной связью с понятиями

опасности, убийства, гибели, смерти. Соответственно, у тамилов также закрепились лексика с «нильской» основой *ng* в парадигме вод: *nūr* – «вода», *nūrūttr* – «родник», *nūrnilai* – «водоём», *nūrādy* – «купаться», *siurunūr* – «моча», *nurai* – «пена» и др. На бореальной ступени ностратического языка в протонеолитическом сообществе произошла, однако, частичная реверсия сонантов с литерами *b*- и *m*- [2], что затронуло и глоссарий, относящийся к водному транспорту. В тот период отрасль мореходства как коммуникативная межобщинная система с каботажем и рынком появилась и в ареале Южного Причерноморья в протонеолитическом сообществе бореалов ещё до его дезинтеграции (см. [3]). После дивергенции бореальной макросемьи упомянутые глоссы не претерпели существенных изменений в речи праиндоевропейцев, раннеалтайцев и раннеуральцев.

В нашем регионе бореальное наследие полнее сохранилось в гидронимах (чем в оронимах или ойконимах), – таких как Волга-Ра, Самара, Сура, Свияга, Моча, Сенгилей и др. с балто-славянскими, поволжско-финскими и тюркскими корнесловами. Но заметны и следы исходного (евразийского) праязыка, где доминировал антропоцентрический механизм образования парадигм (см., например, [4]). В этих случаях концепт водной стихии репрезентирован преимущественно силлабемами, сходными с *h-/z-/c-/s-/sh-/ch-*. Последние фигурируют в составе секвенируемых воксов древних и современных языков Старого Света в виде простейших открытых словослогов с веллярными и дентальными согласными, шипящими сибиллянтами и аффрикатами. Причём, их присутствие более характерно в лексике прямых потомков евразийцев – синокавказцев, хотя, например, и в русском языке нередки соответствующие реликты [4]. При этом, часто указанный формант имплицирован в префиксах словоформ, обозначающих атрибуты жизнедеятельности.

Следует обратить внимание и на распространённость в этой связи не только упомянутых выше архетипов. Изоморфность древних названий островов, побережий, отмелей, водоёмов, заливов, приёмов изготовления и эксплуатации плавсредств, природных явлений, сопровождающих навигацию, прослеживается во многих современных языках и по присутствию лигатур (*b, f, p, v, w, bh, ph*)-*n* с исходными глоссами освещения, литья и струйного течения. В частности, с аналогичным корневым словом эта праформа отражена как «лодка», «чёлн» и «шлюпка» в китайском *shānbǎn* и финских языках (последние принадлежат к бореальному субстволу): *vene*(фин.), *венч*(эрз.), *венеж*(мокш.) и др. Её следы заметны и в индоевропейских идиомах, например в греческом (*βενζ* – «лодка»), латинском (*vapnus* – «миска»), английском (*rap* – «посудина») и французском (*vanne* – «ванна») языках. Она же присутствует в китайских словоформах *fānlàn* – «заливать», «затоплять», *bīn* – «берег» и *wān* – «залив» (по-японски – ван). То обстоятельство, что с идентичными семемами данный гидроформант отражён не только в афразийских, но и в синокавказских языках, указывает на более глубокую архаичность его флексий по сравнению с проявленными позднее и фактически дублирующимися изоглоссами *n(l/r)* и *m(l/r)*. Причём предполагается, что среди обитателей консорция первая преобладала в периоде похолодания Дриас-III, а вторая превалировала во время сменившей его трансгрессии.

Подтверждением сказанному выше служат и экспликации корневого элемента *mr*, закрепившегося в японском языке (одном из таксонов алтайской семьи бореального субстола восточноностратического стола), тезаурус которого насыщен терминологией, связанной с водой, её видами, влажностью и промоканием [5]. Как и в других алтайских генсах (например, в корейском языке), в речи японцев выделенная основа является синтагмой гидроформантов *ma/мо* и *rēi/рэй*, хотя в синонимах воды сохранились и архаические формы *дзу/суй/сио*, сходные, в частности, с аналогичными китайскими корневыми морфемами. Характерными примерами являются *вокабулы* *мори* – «течь» (сущ.), *мору* – «пропускать воду», *морэ* – «течь»(глаг.), «проникновение воды», *морасу* – «дать просочиться», *хамэру* – «наполнять» и др. В тот же семантический куст входят и японские слова, относящиеся к *окоёму* *сине-голубой* поверхности,

судостроению и судоходству, навигации: моора – «охватывать», мурео – «неизмеримый», «безмерный», марука, марута – «бревно», «кругляк», марукибунэ – «чёлн», морэгути – «пробоина», ...мару – суффикс, маркирующий рыболовное судно, томари – «остановка», «пристань», «причал», «гавань», (по-айнски – «залив»); отомари – «большой залив», томару – «стоять на якоре» и пр. Но всё же словоформы с п(г/л), также относящиеся к рассматриваемому денотату, в японском языке встречаются чаще.

Список литературы:

- [1] Дьяконов И.М. Семито-хамитские языки. Опыт классификации / Изд-е 3-е. М.: КомКнига, 2010. – С. 42.
- [2] Андреев Н.Д. Раннеиндоевропейский праязык. Л.:»Наука»,1986. – 328 с.
- [3] Яковлев Виктор М., Сидорова А.С. Арéal древнейшей цивилизации и появления мореходства в свете мифологических источников // Наука и образование транспорту: матер. междунар. науч. практ. конф. (Самара, СамГУПС, 5–7 окт. 2009 г.). – Самара: СамГУПС, 2009. – С. 284–286.
- [4] Сускин И.Н., Шаврыгин Н.В., Яковлев Виктор М. Отражение исходного следа пращуров в восточнославянском пантеоне и корневых основах глоссария современного русского языка // Образование, наука, транспорт в XXI веке: опыт, перспективы, инновации: Регион. Науч.-практ. конф. (Оренбург, Оренбургский ин-т путей сообщения – филиал ГОУ ВПО СамГУПС, 21 апр. 2010 г.). – Самара; Оренбург: СамГУПС, 2010. – С.181–183.
- [5] Алпатов В.М. Японская природа и японский язык // История и современность. – 2007. – Вып. 2. – С. 219–230.

THE REFLECTION OF THE CONCEPT OF WATER AND THE APPEARANCE OF WATERWAY TRANSPORT IN MODERN LEXICAL A THESAURUS

V.M. Yakovlev, L.N. Kuznetsova, V.S. Gordeev

The foundation of the preservation of the original and the appearance of original etymon in stages during the formation of linguistic tree in its historical development may serve to illustrate the implementation emergent phenomena (from lat.emerge, «to appear, arise, arise») affirms the need diachronic approach. This phenomenon is that in any glossary chronologically later, but the quality of the special stage proto-language, along with the emergent archetype, always present and the equivalent relics inherited in the «trunk» from the previous «lower» stages «tree.» In this case, both are usually found in the vocabulary of modern languages. In the next phase of the evolution of Proto is changing the bases and semantic shifts, or formed a qualitatively special bushes prototypes with cognitive values reflexes lived-in world, death, moving body, the surrounding space, roads, etc., alloys which also did not undergo structural changes compared to their modern vocalism.

Раздел VI

Экономика, логистика, управление на транспорте

Редакционная коллегия раздела:

В.И. Жмачинский, д.э.н., профессор,
В.Н. Костров, д.э.н., профессор – ответственный редактор,
Ю.Н. Уртминцев, д.т.н., профессор,
С.С. Подосенов, к.т.н., с.н.с.,
Д.А. Коршунов, к.э.н., доцент – ответственный секретарь.

Section VI

Economics, logistics and transport management

Editorial board for the section:

D.Sc.(Econ.), Professor V.I. Zhmachinsky

D.Sc.(Econ.), Professor V.N. Kostrov

D.Sc.(Tech.), Professor Y.N. Urtmintsev

Ph.D.(Tech.), Senior Staff Scientist S.S. Podosenov

Ph.D.(Econ.) Associate Professor D.A. Korshunov

УДК: 656.62.078.13

В.Л. Зюзин, д.т.н, профессор, ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

Т.Ю. Вешуткина, к.э.н., ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ИХ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ

В статье рассмотрены методы снижения издержек от основной деятельности предприятий коммуникационной инфраструктуры региона на основе применения лизинга, новых методов начисления амортизации, использования аутсорсинга и внедрения логистических принципов, позволяющие получить наибольший эффект от их реструктуризации.

К наиболее важным вопросам учета и проведения комплексного анализа затрат, например, на транспортные услуги, относится выбор оптимального, обоснованного варианта группировки затрат по экономическим элементам и калькуляционным статьям. Необходимо отметить, что в действующей номенклатуре элементов затрат на предприятиях инфраструктуры иногда не получают отражения такие вопросы, как специализация и централизация основных видов деятельности, изменение технологии выполнения услуг, изменение структуры основных средств, укрупнение предприятий.

На наш взгляд группировка затрат по экономическим элементам, например, на автотранспортных предприятиях требует большей детализации, чем применяемая сегодня. Как правило, для калькуляции себестоимости используется около 20 статей или элементов затрат, которые затем формируются в 9–10 укрупненных групп. На автомобильном транспорте при калькуляции себестоимости применяются, в основном, восемь групп: зарплата; топливо; отчисления на социальные нужды; смазочные материалы; износ автошин; техобслуживание и ремонт транспортных средств; амортизация; общехозяйственные расходы. Целесообразно в эти группы добавить затраты по арендной плате, налогам и лицензированию услуг.

Комплексный анализ затрат обеспечивает подготовку информации для дальнейших обоснований их уровня при планировании. Особенно важным для предприятий сферы транспортных услуг является проведение комплексного анализа затрат на основную деятельность, так как они служат базой для формирования тарифов. Основной целью анализа затрат является поиск «узких» мест и изыскание, на основе этого, путей по снижению издержек и повышению прибыльности транспортных услуг. В конечном счете, на основе комплексного анализа затрат на предприятии решается задача по управлению ими.

Важнейшей задачей при проведении реструктуризации предприятий транспорта является снижение издержек от основной деятельности для проведения более эффективной производственной и экономической политики.

Реструктуризация должна проходить на базе оптимального уровня издержек на основную деятельность, иначе её проведение может не обеспечить ожидаемого результата. Оптимальный уровень издержек подразумевает исключение из их состава расходов, зависящих от неэффективной системы управления. Выявление этих издержек осуществляется на основе проведения комплексного анализа производственных и финансовых показателей работы предприятия. Далее определяются направления снижения издержек и формируются мероприятия по их реализации.

Рассмотрим возможные направления снижения издержек от основной деятельности на примере автотранспортных предприятий региона. К наиболее важным из них можно отнести следующие.

1. Использование лизинга для приобретения и обновления основных средств и оборудования.
2. Перевод предприятия на более подходящую систему налогообложения.
3. Использование аутсорсинга для снижения издержек по персоналу.
4. Повышение производительности труда за счет переподготовки и повышения квалификации персонала на выполнении основных технологических операций.

Использование логистических подходов при обеспечении предприятия оборудованием и ресурсами для основной деятельности (например, принципа «точно в срок»), что приводит к сокращению излишков материалов и оборудования, хранящихся на складах.

Использование лизинга для приобретения основных средств обеспечивает сокращение издержек на основную деятельность в случае, если ввести режим их ускоренной амортизации. При этом возможны три варианта лизинга.

Первый, классический вариант, когда предприятие инфраструктуры региона выступает лизингоприобретателем и само расплачивается с лизингодателем (лизинговой компанией) за приобретенное оборудование, которое изначально было куплено им у поставщика.

Второй вариант предусматривает создание в составе предприятия специальной лизинговой компании, которая будет покупать основные средства, а затем передавать их в лизинг фирмам - филиалам предприятия (например, транспортной корпорации).

Третий вариант заключается в том, что предприятие приобретает в лизинг основные средства (например, транспортные средства) и передаёт его своим филиалам в безвозмездное пользование.

В соответствии с законодательными нормами лизинг определяется как трехсторонние отношения, которые оформляются с помощью договора финансовой аренды (лизинга) и договора купли-продажи.

По направленности результата договор лизинга в действующем российском законодательстве относится к договорам о передаче имущества в пользование. Каждый из участников лизинга (прежде всего это лизингодатель, лизингополучатель и поставщик) имеет свой интерес в операции, лизинг имеет выгодные преимущества для каждого из них. Лизинговая деятельность является не только инвестиционной, но в большей мере управленческой, что влияет на всю структуру отношений при лизинговой операции. Таким образом, предлагаемую схему лизинговых отношений для предприятий коммуникационной инфраструктуры можно представить в виде, показанном на рис. 1.

Обозначения рис. 1: 1, 2, 3 – варианты лизинга оборудования.

Предприятия, получающие основные средства в лизинг, могут использовать при этом метод их ускоренной амортизации, что позволит значительно снизить издержки от его эксплуатации.

Амортизационные отчисления имеют самую значительную долю в общей сумме денежных средств, направляемых на поддержание и развитие основных фондов. Поэтому выбор рациональных способов учета основных средств, оценка их величины и особенно рационализация методов расчета амортизационных отчислений для предприятия имеет большое значение. Амортизация – процесс постепенного переноса стоимости основных фондов на производимую продукцию в целях накопления средств для полного их восстановления. Амортизационные отчисления – денежное выражение размера амортизации, соответствующее степени износа основных фондов.

Отношение годового размера амортизационных отчислений к балансовой стоимости основных фондов выражается в процентах и называется нормой амортизации.



Рис. 1. Варианты схем лизинговых отношений для предприятий коммуникационной инфраструктуры региона

В настоящее время в области расчета амортизации все предприятия руководствуются следующими основными положениями:

- срок эксплуатации основных средств определяется предприятиями самостоятельно;
- нормы амортизации рассчитываются индивидуально каждым хозяйствующим субъектом без каких-либо обязательных ограничений или рекомендации со стороны государства;
- все амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов, в т.ч. и рассчитанные ускоренным методом, независимо от направления их использования включаются в себестоимость продукции.

Предлагаются следующие методы расчета амортизации:

Линейный метод ориентирован на равномерный физический и моральный износ основных фондов. Недостатками этого метода являются: заранее фиксируется неизменная величина амортизационного периода; недостаточное стимулирующее воздействие на повышение эффективности использования основных фондов; возможность недоамортизации в связи с недостаточным учетом воздействия морального износа и т.д.

Метод уменьшаемого остатка. Амортизация начисляется не по первоначальной или восстановительной стоимости, а по остаточной стоимости. Вследствие этого величина амортизационных отчислений, переносимых на стоимость продукции, будет ежегодно уменьшаться в соответствии с уменьшением остаточной стоимости основных фондов, и амортизационный срок службы будет многократно увеличиваться.

Метод списания стоимости в соответствии с количеством лет срока полезного использования. Амортизация начисляется по линейному способу, однако, амортизационный срок службы увеличивается на период, в течение которого конкретные виды основных средств находились на консервации, в ремонте или проходили модернизацию. В течение этого времени начисление амортизации не производится.

Метод списания стоимости пропорционально объему производимой продукции или работ. Полный перенос стоимости оборудования и других видов основных средств производится на определенный объем продукции, а амортизация по временным периодам начисляется, исходя из доли продукции, произведенной в этом периоде, по отношению к заранее определенному объему продукции.

Выбор метода расчета амортизации зависит от выбора оптимального амортизационного срока службы различных категорий основных фондов.

Одним из перспективных методов снижения издержек является использование аутсорсинга для уменьшения налогов на заработную плату персонала.

Компании региональной инфраструктуры с большой численностью сотрудников расходуют большой объем денежных средств на заработную плату, поэтому суммы единого социального налога, направляемые ими в бюджет, достаточно велики (этот налог составляет 35,6 процента от зарплаты). Но есть совершенно законная схема снизить суммы зарплатных налогов с помощью договора о предоставлении персонала в аренду (его еще называют договором аутсорсинга). В общем виде эта схема выглядит следующим образом. Сначала создается новая организация, которая переходит на упрощенную схему уплаты налогов. Затем часть сотрудников переводится в эту фирму и с ней же заключается договор о предоставлении персонала в аренду. Выгода очевидна так как новая фирма с той же зарплаты работников будет платить только 14 процентов налога – взносы в Пенсионный фонд РФ.

Как правило, в большой компании множество отделов, служб, подразделений. И у каждого подразделения свои функции. Например, отдел сбыта, финансовый отдел, служба безопасности, отдел системного администрирования и программирования и т.д. Именно такие подразделения можно выводить в отдельные фирмы, которые будут уплачивать налоги по упрощенной системе. Однако при этом необходимо учитывать следующие условия.

1. Доля участия других юридических лиц в новом предприятии не должна превышать 25 процентов. Это правило действует и в отношении той организации, в интересах которой, собственно, и создается новая фирма. В противном случае эта фирма не сможет применять УСН (подп. 14 п. 3 ст. 346.12 Налогового кодекса РФ). Причем доля создающей компании не должна превышать в капитале новой фирмы 20 процентов. Иначе представители налоговой инспекции могут посчитать фирмы взаимозависимыми (подп. 1 п. 1 ст. 20 Налогового кодекса РФ). Также, чтобы избежать споров с ними о взаимозависимости, не стоит делать учредителями менеджеров головной компании.

2. Средняя численность работников, которых переводят в новую фирму, не должна превышать в головной компании 100 человек. Это еще одно из ограничений для тех, кто хочет работать по УСН.

3. Новую организацию лучше создавать в форме общества с ограниченной ответственностью. Дело в том, что ЗАО и ОАО должны вести бухгалтерский учет согласно статье 88 Федерального закона от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах». Закон же об обществах с ограниченной ответственностью такой обязанности не предусматривает. А потому общество с ограниченной ответственностью, переведенное на УСН, может не вести бухгалтер в полном объеме.

Снижение уровня издержек достигается и путём использования одного из основных принципов логистики – «точно в срок» на региональных предприятиях различной направленности, обеспечивающих перемещение материальных потоков (грузов, товаров). Концепция принципа «точно в срок» заключается в том, чтобы максимально

уменьшить запасы материалов, компонентов и полуфабрикатов в производстве готовой продукции и услуг. Основной задачей при этом является оптимальная организация движения материальных потоков, которые должны поступать в *нужном* количестве, в *нужное* место и к точно запланированному времени (сроку). При наличии такой логистической системы страховые запасы материалов и ресурсов оказываются не нужны. Внедрение и распространение концепции «точно в срок» в мировой экономике привело к изменению традиционного подхода к управлению запасами, формируемыми на всех уровнях. Отличительными особенностями этой системы от традиционных логистических систем являются следующие:

- минимальный уровень формируемых запасов ресурсов, товаров и готовой продукции;
- сокращенные циклы выполнения логистических операций;
- оптимальные объемы производства готовой продукции, поставок сырья и материалов;
- устоявшиеся взаимосвязи с надежными логистическими партнерами по поставке ресурсов и доставке готовой продукции;
- эффективная информационная поддержка логистических систем, работающих по принципу «точно в срок»;
- высокое качество товаров и услуг, предоставляемых системой.

Факторы, обеспечивающие работу логистических систем по принципу «точно в срок» (для микроуровня экономики) показаны на рис. 2.



Рис. 2. Основные элементы и факторы принципа «Точно в срок» в логистических системах предприятий инфраструктуры

В логистических системах, работающих на принципе «точно в срок» имеются три основных направления деятельности:

- формирование поставок ресурсов для выполнения производственной программы (снабжение, создание запасов);
- выполнение производственных функций по выпуску готовой продукции;
- обеспечение реализации готовой продукции (запасы, сбыт, доставка готовой продукции).

Рассмотренные методы снижения издержек от основной деятельности предприятий коммуникационной инфраструктуры региона позволяют получить наибольший эффект от их реструктуризации, так как обеспечивают устранение, частично или полностью, существующих недостатков, имеющихся в системе управления.

METHODS OF THE REDUCTION OF THE COSTS FROM ACTIVITY TRANSPORT ENTERPRISE UNDER THEIR REALIGNMENT

V.L. Zuzin, T.U. Veshutkina

Methods of the reduction of the costs are considered in article from the main activity enterprise communication infrastructure of the region on base of the using the leasing, new methods of the adding to amortizations, use outsourcing and introduction logistics principle, allowing get the most effect from their realignment

УДК 300-399

С.В. Костров, аспирант ФБОУ ВПО «ВГАВТ».

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ И ВЫБОРУ СХЕМ И СПОСОБОВ ОРГАНИЗАЦИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

В статье рассматриваются вопросы выбора и обоснования схем комбинированных перевозок с использованием гибких экономических моделей, позволяющих учесть комплекс интересов взаимодействующих субъектов – грузовладельцев, операторов, перевозчиков и даются рекомендации по повышению эффективности выбранных форм и способов комбинированных перевозок

В рамках комбинированных перевозок создаются транспортно-логистические системы, в которых исходя из формы предъявления объекта (груза, пассажира) взаимодействуют технологии различных видов транспорта, транспортные средства (автомобили, вагоны, суда, самолеты, терминалы), средства инфраструктуры, организационно-правовые и коммерческие (тарифные) условия и системы. При этом наиболее перспективными на водном транспорте являются комбинированные перевозки, осуществляемые по мультимодальным схемам [1].

Взаимоотношения между субъектами системы грузовых комбинированных перевозок (грузовладельцами, предприятиями видов транспорта, операторами перевозок) определяются в общем случае следующей моделью:

$$F(x) = K_{c1} \dots K_{cn},$$

где $F(x)$ – функция взаимодействия хозяйствующих субъектов системы комбинированных перевозок, обеспечивающая их выполнение в заданном объеме x с учетом комплекса стратегий каждого из субъектов.

Конкретные стратегии основных субъектов системы комбинированных перевозок определяются следующими комплексами условий организационно-экономического взаимодействия:

$$k_{c_i}^z = k^z(P_1 \dots P_l) \in K^z;$$

$$k_{c_s}^o = k^o(P_1 \dots P_s) \in K^o;$$

$$k_{c_j}^n = k^n(P_1 \dots P_J) \in K^n,$$

где i – признак условий грузовладельца, $i=1 \dots I$;

s – признак условий оператора, $s=1 \dots S$;

j – признак условий перевозчика, $j=1 \dots J$.

$k_{c_i}^s, k_{c_s}^o, k_{c_j}^n$, – набор стратегий грузовладельца, оператора и перевозчика на рынке транспортных услуг соответственно (снижение издержек и повышение качества доставки груза, повышение доходности посреднической деятельности, рентабельности перевозок и т.п.)

Таким образом, при оценке сложных систем, таких как комбинированные перевозки, невозможно определить одну цель или даже установить жесткую иерархию целей. Существует большое разнообразие требований клиентов к услугам транспорта. Есть собственные интересы и у предприятий транспорта. Поэтому вместо жесткой модели целесообразно использовать «мягкую» модель, основная идея которой, следуя концепции логистического управления, заключается в «компромиссе» между различными целевыми показателями, в нахождении решений, которые в какой-то мере удовлетворяли бы всем выдвинутым требованиям (а значит, полностью не удовлетворяли бы персонально ни одной из них). Этот подход возник от понимания того, что во многих случаях не хватает информации по рынку транспортных услуг для линейного ранжирования показателей и можно лишь принять групповое решение.

При согласовании сторонами условий перевозки формируется матрица «потери-выгоды» и на ее основе принимается решение с учетом перечня и уровня критериальных показателей (оценок), отражающих комплекс интересов сторон.

Необходимо также отметить, что при реализации этого компромиссного подхода могут возникнуть определенные трудности. Оператор комбинированной перевозки, принимающий решение, далеко не всегда может объективно оценить вариант решения задачи сквозной доставки, а тем более выбрать из нескольких решений наилучшее. Выбор конкурентоспособного варианта возможен только в тех случаях, когда использованы корректная модель и соответствующий алгоритм выбора. Профессором В.Л. Зюзиным предложен экспертно-расчетный метод агрегирования, или нормализации критериальных оценок [2]. В книге профессора Л.Б. Миротина [3] для оценки и выбора наилучшей схемы перевозки при решении многокритериальных задач предлагаются следующие модели: модель основного параметра, модель компромиссного решения, модель эталонного сравнения.

Каждая из моделей имеет свои преимущества недостатки.

Модель максиминной свертки. Сущность модели заключается в следующем: приемлемым считается вариант, имеющий минимальные недостатки по всем параметрам. Данная модель основана на операции пересечения нечетких множеств:

$$D = y_1 \cap y_2 \cap \dots \cap y_m$$

где D – конечная оценка качества варианта, определенная операцией пересечения частных параметров y_j , $m=1, \dots, M$

Операция пересечения нечетких множеств может быть реализована различными способами. Обычно этой операции соответствует взятие минимума:

$$\mu_D(x_j) = \min \mu_{ij}, j=1, \dots, m$$

Преимущества модели:

- модель и алгоритм ее решения довольно просты;
- при использовании модели требуется минимальный объем входной информации; использование данной модели всегда дает решение.

Недостатки модели: модель является реализацией пессимистического подхода, игнорирующего хорошие оценки вариантов. Вариант, имеющий высокие оценки по некоторым параметрам и низкую оценку, хотя бы только по одному параметру, оценивается как вариант с низким уровнем качества в конечном итоге.

Модель абсолютного решения. При применении данной модели, задается минимальное допустимое значение, т.е. минимальное для каждого параметра Y_j . Математическая запись задачи имеет следующую форму:

$$x^* = \{x_k \mid x_k \in X; \mu_{kj} \geq \mu_j^{\min} \quad \forall j=1, \dots, m\}.$$

Алгоритм решения задачи имеет 9 шагов.

Недостатки модели: не учитываются уровни важности параметров. Возможен случай, когда вариант удовлетворяет ограничениям по важным параметрам, но не включается во множество X^* из-за того, что не выполняется ограничение по менее важному параметру.

Модель основного параметра. Решение задачи при использовании данной модели также проводится по шагам. На каждом шаге выбирается основной параметр, и поиск оптимального решения ведется только по основному параметру.

Преимущества модели:

- учитывается уровень важности параметров;
- имеется возможность корректировать ограничение на значение параметра непосредственно на каждом шаге, что ускоряет процесс решения задачи.

Недостатки модели: хотя в модель включен аппарат, учитывающий уровень важности параметров, модель не может давать хорошее решение, если конечное множество решений X_m^* содержит несколько вариантов, при этом ни один из них не может быть оценен, как предпочтительный.

Модель эталонного сравнения. Она является сочетанием моделей абсолютного решения и модели компромиссного решения. Сущность модели заключается в следующем: строится эталонный вариант доставки грузов x_0 . Параметры этого варианта принимают минимальные допустимые значения $\mu_0, j=1, \dots, m$. Каждый вариант множества X сравнивается с эталоном x_0 . Если качество у варианта x_j не хуже, чем у эталона x_0 по всем параметрам, то вариант x_j включается во множество решения и для него рассчитывается интегральный параметр качества f_i . Для эталонного варианта интегральный параметр принимает нулевое значение $f_0 = 0$. Оптимальное решение – вариант с максимальным значением интегрального параметра $f_{\max}$.

Недостатки модели: требуется больше информации по сравнению с остальными моделями.

Поэтому целесообразно совместное использование нескольких методов, к ним могут быть отнесены комплексный экспертно-расчетный метод и метод компромиссного решения. Экспертно-расчетный метод позволяет наиболее четко сгруппировать критерии по максимальному и минимальному значениям и нормализовать их для дальнейших расчетов. Метод компромиссного решения используется на завершающем этапе выбора оптимальной схемы перевозки. Он не только учитывает уровень важности, но и долю влияния каждого параметра на общее решение.

Выполненный анализ показывает, что экспертно-расчетный способ основан на сочетании нескольких методических подходов. Он реализуется в следующем порядке. На первом этапе все выбранные решения разбиваются экспертами на две группы. К первой группе относятся критерии, имеющие оптимум в виде максимального значения критерия:

$optM \rightarrow \max$ (максимальные значения прибыли или качества перевозок).

Ко второй группе относятся критерии, отвечающие условию:

$optM \rightarrow \min$ (минимальные значения издержек, тарифа и сроков доставки).

Затем каждому из критериев экспертами присваивается свой ранг и вес. Сначала критерии ранжируются по возрастанию ранга или убыванию их значения (важности) для системы доставки – наиболее важный критерий имеет ранг – 1 и ставится на первое место, наименее важный критерий ставится на последнее место (ранг – 4).

Далее каждому критерию в зависимости от его ранга присваивается вес – α . Чем выше ранг критерия, тем больше вес. При этом присваиваемые веса должны удовлетворять следующим условиям:

$$1) 0 \leq \alpha_z \leq 1; \quad 2) \sum \alpha_z = 1.$$

На следующем этапе формируется обобщенная функция цели, которая имеет следующий вид:

$$F_o = \sum_{z=1}^k \alpha_z M_z \rightarrow \max$$

– при решении задачи на максимальное значение обобщенного критерия;

$$F_o = \sum_{z=1}^k \alpha_z M_z \rightarrow \min$$

– при решении задачи на минимальное значение критерия F_o ,

где M_z – значение нормализованного критерия;

z – признак критерия; $Z = 1, k$.

Выбор эффективного варианта (схемы) доставки осуществляется по соответствующему экстремальному значению обобщенного нормализованного критерия F_o .

Таким образом, на основе экспертно-аналитического метода могут быть учтены, выявленные (в результате статистического обследования, специального опроса и др.) интересы грузоотправителей и грузополучателей, а с другой стороны, возможности, а также положительные и отрицательные стороны используемых видов транспорта, реализуемые в том и другом случае определенными критериями. Однако, как показывает анализ, при решении поставленной задачи данный метод не дает возможность определить оптимальный общий вариант исходя из всех представленных критериев, а выбирает лучший в каждой группе. Поэтому логично его использовать в сочетании с методом компромиссного решения.

Модель компромиссного решения. Из-за невозможности одновременно удовлетворить нескольким, зачастую противоречивым требованиям (частным критериям), при использовании данного метода формируется интегральный параметр, получаемый в результате свертывания частных параметров.

Шаг 1. Установление уровня важности параметров $w_j, j = 1, \dots, m$.

Шаг 2. Нормализация значение $w_j = w_j / \sum_{k=1}^m w_k$.

Шаг 3. Вычисление для каждого варианта значения интегрального параметра

$$|f_1, \dots, f_i, \dots, f_n| = \begin{vmatrix} \mu_{11} & \dots & \mu_{1m} \\ \dots & \mu_{ij} & \dots \\ \mu_{n1} & \dots & \mu_{nm} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_m \end{vmatrix},$$

$$\text{т.е. } f_j = \sum_{j=1}^m (\mu_{ij} * w_j).$$

Шаг 4. Определение максимального значения интегрального параметра

$$f_k = \max\{f_i \mid f_i \in F; i = 1, \dots, n\}$$

Вариант x_k – это решение задачи.

Преимущества модели:

– модель не только учитывает уровень важности параметров, но и долю влияния каждого параметра на общее решение, что устраняет недостатки модели основного параметра;

– модель всегда обеспечивает наличие решения задачи.

Реализация комплексного подхода выполнена на примере принятия решения по комбинированной доставке водным транспортом экспортного генерального груза с использованием речных судов и судов смешанного река-море плавания во взаимодействии с железнодорожным транспортом. Было сформулировано несколько вариантов с участием водного транспорта, в том числе с перевалкой в морском порту. Основными оценочными показателями, отражающими комплекс интересов взаимодействующих субъектов приняты качество перевозок (надежность доставки), срок и стоимость перевозки. Расчетные показатели по стоимости и срокам доставки определены на основе методики автоматизированного программного комплекса «Rail-тариф» [4]. Качество перевозки определено на основе экспертной оценки, в результате анализа требований грузовладельца и установленных стандартов качества обслуживания. Задача решается в следующем порядке:

Шаг 1. С помощью модели компромиссного решения устанавливается уровень важности параметров $w_j, j = 1, \dots, m$.

Каждому критерию доставки экспертно устанавливается степень важности. В конкретном случае определяющим параметром является стоимость доставки – 0,7; срок доставки – 0,15; качество доставки – 0,15.

Шаг 2. Нормализация значений параметров производится по экспертно-расчетному методу. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Нормализованные значения параметров по вариантам

Варианты	1 вариант Прямое водное сообщение	2 вариант Прямое река-море сообщение	3 вариант Ж/д-водное сообщение
Критерии			
Стоимость доставки	0,47	0,52	0,25
Руб.	4000	3000	5000
Срок доставки	0	0,19	0,05
Сут.	17	14	16
Качество доставки	0,71	1	0,71
Баллы	7	9,8	9,8

Шаг 3. Вычисление для каждого варианта значения интегрального параметра на основании модели компромиссного решения:

$$|f_1, \dots, f_i, \dots, f_n| = \begin{bmatrix} \mu_{11} & \dots & \mu_{1m} \\ \dots & \mu_{ij} & \dots \\ \mu_{n1} & \dots & \mu_{nm} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_m \end{bmatrix},$$

$$\text{т.е. } f_j = \sum_{i=1}^m (\mu_{ij} * w_j).$$

Вычисление для каждого варианта значения интегрального параметра:

$$F_1 = (0,47 \cdot 0,7) + (0 \cdot 0,15) + (0,71 \cdot 0,15) = 0,435$$

$$F_2 = (0,52 \cdot 0,7) + (0,19 \cdot 0,15) + (1 \cdot 0,15) = 0,577$$

$$F_3 = (0,25 \cdot 0,7) + (0,05 \cdot 0,15) + (0,71 \cdot 0,15) = 0,288$$

Шаг 4. Определение максимального значения интегрального параметра

$$F_k = \max \{f_i \mid f_i F; i = 1, \dots, n\}$$

$$F_2 = 0,577.$$

По итогам проведенных расчетов и выполненного анализа можно сделать вывод, что наилучшим вариантом доставки продукции исходя из трех критериев (стоимость доставки, срок доставки, качество), является второй вариант, $F_2 = 0,577$. По этой схеме внешнеторговый груз накапливается на грузовом терминале, отгружается в судно смешанного «река-море» плавания и отправляется до порта назначения.

Для обеспечения экономической эффективности эксплуатации судов смешанного плавания устанавливаются предельные расстояния его использования на внутреннем водном участке пути.

Границы дальности бесперевалочных перевозок грузов в судах смешанного река-море плавания с позиции оператора перевозки определяются на основе вычисления разницы между суммой экономии затрат, благодаря ликвидации перевалки грузов и получения других экономических выгод, и дополнительных расходов, связанных с применением для бесперевалочной перевозки более дорогих по сравнению с речными судами смешанного река-море плавания.

Алгоритм определения границ эффективного использования судов смешанного река-море плавания по дальности сводится к следующему:

1. Определяется экономия от сокращения затрат по перевалки грузов с одного вида транспорта на другой. Расчет ведется по общепринятой методике исходя из стоимости перегрузки 1 т груза в пункте перевалки и удельных приведенных капитальных затрат в оборудование;

2. Рассчитывается экономия от ликвидации простоев речных и морских судов в пункте перевалки с учетом различий в расходах по содержанию и строительной (восстановительной) стоимости судов с учетом ее приведения к виду, сопоставимому с текущими расходами.

3. Определяется экономия от сокращения времени захода речного судна в морской порт перевалки.

4. Рассчитывается размер снижения расходов по выплате пени за невыполнение сроков доставки.

Расчет последнего элемента экономии затрат ведется на основе следующей зависимости:

$$C = (\Delta t_p + \Delta t_m - \Delta t_{cm}) C_n,$$

где $\Delta t_p, \Delta t_m, \Delta t_{cm}$ – вероятное отклонение фактического срока доставки от установленной величины при использовании для перевозки грузов речных судов, морских судов и судов смешанного река-море плавания, соответственно, сут.;

C_n – ставка пени за просрочку доставки партии груза, определяемая по нормативам в соответствии с транспортным законодательством, руб/сутки;

Определяется вероятное отклонение продолжительности нахождения груза ΔT от его установленной величины (математического ожидания), T_g . Доказано, что ΔT все-

гда меньше вероятного отклонения продолжительности нахождения груза в пути, определенного по сумме i -х участков $\sum \Delta t_i$, т.е. $\Delta T < \sum \Delta t_i$

При этом ΔT определяется по формуле:

$$\Delta T = T_g V(1 - K_n),$$

где $T_g = \sum \Delta t_i$ – математическое ожидание фактической продолжительности срока доставки груза;

V – коэффициент вариации продолжительности доставки груза;

K_n – коэффициент, учитывающий степень надежности (вероятность не превышения фактического отклонения от установленного).

Величина K_n принимается исходя из задаваемой степени допустимого риска – по функции Лапласа в размере нормированного отклонения, соответствующего доверительному интервалу,

Наряду с положительными факторами при организации прямых бесперевалочных перевозок грузов в судах смешанного река-море плавания возникают дополнительные издержки $\Delta И_{СМ}$ в связи с повышенными затратами по судам смешанного река-море плавания:

$$\Delta И_{СМ} = G_p [(C_{СМ} - C_p)l_p + (C_{СМ} - C_m)l_m + k_{пм}l_m C_{СМ}],$$

где G_p – количество груза в судне, т;

$C_{СМ}$, C_m , C_p , – приведенные затраты на 1 т км при использовании судов смешанного река-море плавания, морских и речных судов, соответственно, руб;

l_p , l_m – расчетные расстояния перевозок грузов в судах смешанного река-море плавания рекой и морем, соответственно, км;

$k_{пм}$ – коэффициент, учитывающий увеличение расходов по судам смешанного река-море плавания за время перехода морем вследствие снижения скорости.

Экономически обоснованное максимальное расстояние перевозок грузов по реке в судах смешанного река-море плавания в бесперевалочном сообщении в направлении «море-река» находится по следующей формуле:

$$l_p^{\max} = \frac{A + (F + C) - l_m G_p [(C_{СМ} - C_m) + k_{пм} C_{СМ}]}{G_p [(C_{СМ} - C_p)]}$$

где A , F – составляющие всех видов экономии соответственно текущих и капитальных затрат, кроме сокращения выплат пени, руб.;

C – составляющие экономии, связанной с сокращением выплат пени по срокам доставки, руб.;

Аналогично определяется предельное расстояние перевозок грузов по морю в бесперевалочном сообщении в направлении «река-море».

При $l_p^{\max} > l_p$ эффективнее осуществлять бесперевалочные перевозки в судах смешанного река-море плавания повышенной прочности. Если же $l_p^{\max} < l_p$, то перевозки грузов с перевалкой эффективнее бесперевалочных.

Апробация изложенной методики выполнена на примере бесперевалочных перевозок нефтегрузов в танкерах смешанного река-море плавания на маршрутах транспортного коридора Север-Юг и показала ее работоспособность.

Предложенный подход позволяет определять границы эффективного использования судов смешанного река-море плавания различного класса и для различных условий и направлений перевозок.

Список литературы:

- [1] Зюзин В.Л., Костров В.Н., Белов Ю.Д. Управление логистикой грузодвижения конспект лекций. – Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2008. – 84 с.
- [2] Зюзин В.Л. Организационно-экономические аспекты управления транспортным комплексом региона: монография. – Н.Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2010. – 312 с.
- [3] Миротин Л.Б. и др. Транспортная логистика. Учебник для транспортных вузов. Москва: Изд-во «Экзамен», 2002. – 512 с.
- [4] Корнаухова Л.М., Коршунов Д.А., Костров С.В., Барсукова Ю.А. Коммерческая логистика. Определение стоимости перевозки грузов в смешанном сообщении: Методические указания к выполнению контрольных работ. – Н.Новгород: Издательство ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 44 с.

**METHODOLOGICAL APPROACHES
TO THE JUSTIFICATION AND SELECTION
OF SCHEMES AND METHODS
OF ORGANIZATION OF THE COMBINED
TRANSPORT WATER TRANSPORT**

S.V. Kostrov

The article discusses the selection and justification of combined transport schemes using flexible economic models that take into account the range of interests of interacting agents – cargo owners, operators, carriers, and provides recommendations to improve the effectiveness of selected forms and methods of combined transport

УДК626.62.052.08

В.И. Минеев, к.т.н., профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
С.Е. Ионов, аспирант ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
И ЭФФЕКТИВНОСТИ СУДОХОДСТВА
НА ШЛЮЗОВАННЫХ СИСТЕМАХ
ЦЕНТРА РОССИИ**

В статье показана необходимость улучшения маневренных характеристик судов для повышения безопасности и эффективности судоходства на внутренних водных путях центра России.

Повышение безопасности судоходства связано, прежде всего, с улучшением управляемости транспортных судов.

Требование к безопасности судоходства возрастает, особенно на шлюзованных системах, при движении грузовых судов или составов в порожнем состоянии в стес-

ненных условиях каналов. При этом скорость движения в каналах ограничена, следовательно, при ветре и при встречном движении возникают трудности в управлении, значительный дрейф судов и возрастает вероятность аварий. Подобная ситуация в крупнейшем в России Волжско-Камском бассейне возникает ежедневно с каждым судном.

При перевозках из центра России экспортных грузов в иностранные порты Запада или Юга через Волго-Балтийский или Волго-Донской канал количество шлюзований в среднем за сутки на этих направлениях увеличивается для каждого судна до 4–5 раз.

Несмотря на значительное падение объемов перевозок, количество официально зарегистрированных аварийных происшествий на водном транспорте продолжает расти (см. табл. 1).

Таблица 1

Аварийные случаи на водном транспорте

Виды аварийных случаев	Период			
	2008	2009	2010	2011
Речной транспорт				
Столкновение	4	9	14	н/д *
Удар	15	11	24	
Затопление судов	6	5	3	
Посадка на мель	36	38	42	
Повреждение гидротехнических сооружений	5	1	14	
Морской транспорт				
Посадка на мель	14	5	23	12
Навал	8	9	11	7
Столкновение	3	3	5	7

*н/д – нет данных

Очевидно, что количество навалов из-за недостаточной управляемости судов происходит значительно больше, чем представлено в официальных данных.

Улучшение управляемости на современных крупнотоннажных грузовых и пассажирских судах за счет использования подруливающих устройств и эксплуатации их в тех же районах плавания совместно с толкаемыми составами (без подруливающих устройств) не обеспечивает безопасность судоходства. Кроме того, такая ситуация на внутреннем водном транспорте сохраняется почти 50 лет.

Васильев А.В. и Белоглазов В.И. [1] еще в прошлом веке отмечали, что величина упора подруливающих устройств некоторых судов внутреннего плавания не обеспечивает безопасность маневрирования при подходе (или отходе) к причалам.

Мощность подруливающих устройств типовых судов второй половины 20 века в Волжско-Камском бассейне приведена на рисунке 1.

Мощность подруливающих устройств на судах проекта 507А выше, чем у проекта 507 почти в 1,5 раза. При этом дедвейт судов одинаковый.

Длительный опыт эксплуатации грузовых судов проектов 507, 507А грузоподъемностью 5 000 тонн показывает, что тяга их подруливающих устройств недостаточна для шлюзованных рек.

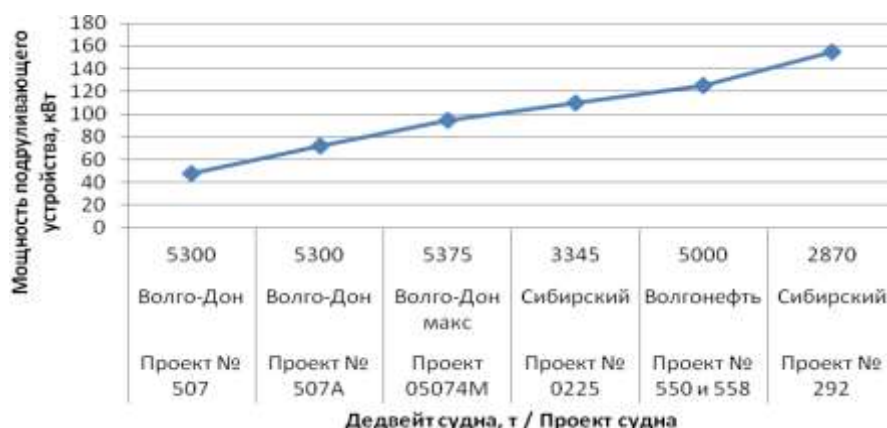


Рис. 1. Мощность подруливающих устройств

Только после 2000 года на судах смешанного река-море плавания мощность подруливающих устройств стала значительно расти (см. табл. 2).

Таблица 2

Мощность подруливающих устройств

№ проекта и класс судна	Дедвейт, море/река, т	Длина и ширина судна, м	Мощность ССУ, кВт	Мощность ПУ, кВт
Проект 05074М; КМ Л4 ИСП	5375 / 4871	138,3 х 16,7	2х890	95
Проект 005RSD03; КМ ЛУ2 ИСП А3	5467 / 3308	108 х 16,7	2х1020	100
Проект RSD32; КМ ЛУ3 I A1	5129 / 3834	123,18 х 16,7	2х1200	120
Проект 006RSD02; КМ ЛУ2 ИСП А1	7078 / 4680	139,63 х 16,7	2х1150	160
Проект RSD 19; КМ ЛУ2 I A1	7004 / 4596	139,85 х 16,7	2х1200	200
Проект 006RSD05; КМ ЛУ1 II A1	6970 / 4580	139,63 х 16,7	2х1120	230
Проект RSD10; КМ ЛУ2 А3 (ОВНМ)	4505 / 2690	93,8 х 15,8	2х1020	280

При практически неизменных габаритах судов, мощность подруливающих устройств варьируется от 95 до 280 кВт, то есть изменяется фактически более чем в 3 раза. Это свидетельствует об отсутствии метода определения мощности подруливающего устройства и экономического обоснования целесообразности оборудования транспортных судов такими устройствами.

Недостаточная управляемость не только усложняет маневрирование судов при подходе к причалам или отходе, при движении по каналам, но и препятствует широкому внедрению на перевозках более экономичных крупнотоннажных составных грузовых теплоходов и толкаемых составов грузоподъемностью до 20 000 тонн. Увеличение грузоподъемности способствует повышению конкурентоспособности внутреннего водного транспорта.

Необходимо отметить, что на реках США используются толкаемые составы грузоподъемностью до 70 000 тонн, но они имеют носовые приставки с подруливающим устройством.

Улучшение же управляемости за счет увеличения мощности главных судовых силовых установок повышает безопасность судоходства незначительно. Исследования по использованию мощности судовых установок [4, с. 51] показали, что коэффициент их использования на танкерном флоте в течение ряда лет в Волжско-Камском, Каспийском бассейне составлял всего 0,57-0,65.

Следовательно, направление на улучшение управляемости судов, используемых на шлюзованных системах в центре России, за счет значительного роста мощности главных силовых установок является также и экономически неоправданным, ошибочным.

Проблему повышения безопасности и эффективности судоходства на шлюзованных системах центра следует решать комплексно с учетом районирования судов, перспективы развития перевозок, водных путей и флота и оптимизации мощности подруливающих устройств.

Список литературы:

- [1] Белоглазов В.И. Использование подруливающих устройств / В.И. Белоглазов, А.В. Васильев. – Изд. : Транспорт, 1965. - 68 с.
- [2] Васильев А.В. Подруливающие устройства – толкаемым и секционным составам / А.В. Васильев // Речной транспорт. – 1963. - № 4. – С. 24–25.
- [3] Гофман А.Д. Движительно-рулевой комплекс и маневрирование судна : справочник. / А.Д. Гофман. - Л. : Судостроение, 1988. - 360 с.
- [4] Минеев В.И. Формирование стратегии энергосбережения на внутреннем водном транспорте : монография / В.И. Минеев. – Н.Новгород : Изд. ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2009. – 151 с.
- [5] Черников Д.В. Сухогрузные суда [Электронный ресурс] / Д.В. Черников. – Режим доступа: [http:// www.meb.com.ua](http://www.meb.com.ua).

**NAVIGATION SAFETY AND EFFICIENCY IMPROVING
ON LOCK SYSTEMS OF THE CENTER OF RUSSIA**

V.I. Mineev, S.E. Ionov

In the article the necessity of improvement of vessels maneuverable characteristics for navigation safety and efficiency development on inland water ways of the centre of Russia is shown.

УДК 332

Н.В. Мордовченков, д.э.н. профессор, зам. директора
по научной работе филиала СГУТ и КД,
г. Нижний Новгород, ул. Адмирала Макарова, 1а

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В статье рассмотрены модели и методы прогнозирования создания и развития различных секторов (строительного, транспортного, финансового и др.) региональной инфраструктуры

Эконометрические методы и модели успешно применяются в практике планирования различных отраслей проектирования народно-хозяйственного комплекса: научное обоснование модели районирования территориально-производственных комплексов (ТПК), работ по совершенствованию и оптимизации транспортных и энергетических систем.

Основателем экономико-географического моделирования инфраструктуры считается академик В.С. Немчинов, который предложил балансовую модель как синтез более частных моделей экономического района. Эволюция эконометрических моделей районирования позволила обосновать возможность оптимизации моделей по отдельным группам при одновременной их интеграции, взаимодействии отдельных групп и выборе рациональной инфраструктуры. Концептуальные подходы к применению экономико-географических и эконометрических моделей имеются у Н.Ф. Голикова [1], В.П. Дронова [2], А.Г. Гранберга [3]. Академиком А.Г. Гранбергом предложена блочная модель комплексного развития экономического района, отражающая алгоритм оптимального развития и размещения производств, которые объединяют производственные взаимосвязи и взаимодействуют с подсистемами условного развития региона (трудовые ресурсы, транспорт, строительство).

При исследовании инфраструктуры успешно применяются математические методы: аппарат классического анализа, линейное программирование. При решении транспортных задач применяется блочное программирование, теория игр, математическая статистика, теория графов, методика сравнительных вариантов, экономико-математическое моделирование.

Так, например, используя методы сравнительной оптимизации (математического программирования), модели способствуют правильной организации работ при строительстве новых объектов, последовательности введения мощностей, позволяющей в ускоренные (более сжатые) сроки получить необходимую фондоотдачу в условиях инвестиционного дефицита на начальном этапе строительства.

К числу эффективных математических методов может быть отнесен метод последовательного анализа вариантов, а к числу оптимальных моделей – модель оптимизации транспортных систем.

При решении региональных инфраструктурных проблем используются методы энергопроизводственных циклов, а также системный, комплексный и конструктивный подходы [4].

Модели инфраструктуры применяются при районировании территории и разработке инфраструктуры территориальных систем [5].

В ряде работ осуществлено аналитическое исследование моделей, рассматриваются возможности использования гравитационных экономико-математических моделей (в том числе теория регионов Айзарда) в решении проблем региональной эконо-

мики: при построении региональных типологий, региональном ситуационном анализе [6, 7].

При решении транспортных задач управления запасами, а также размещения плодовоовощной продукции используются модели, характеризующиеся построением матриц, эквивалентных матрице текущих затрат в виде вектора-столбца [8], оптимизационных моделей с применением индексного метода [9].

Эконометрические модели все больше завоевывают позиции при моделировании оценки недвижимости. Используется модель Алонсо, как функция мощности при альтернативном подходе к выбору жилья. Использование оптимальных энтропийных моделей при оценке территории, подвижности населения, с учетом многокритериального прогноза (например, цены предложения). Актуальность создания энтропийных моделей подтверждается попыткой отдельными риэлторскими фирмами поставить «на поток» самостоятельного построения моделей оценки недвижимости, т.к. значительный объем неудовлетворенного спроса на рынке недвижимости ведет к резкому росту цен [10] объектов жилья [11].

С помощью эконометрических моделей решаются оптимизационные задачи размещения производства и предприятий.

В ряде работ исследуются модели социальной инфраструктуры. При формировании этих моделей используется причинно-следственная цепочка: социальная инфраструктура – региональная социальная политика – образ жизни – качество жизни – качество населения – качество обслуживания – уровень сервиса [12].

Существуют структурно-функциональные модели формирования трудового потенциала. При этом вызывают интерес прогнозно-аналитические модели показателей занятости по отраслям материального производства и социальной сферы с учетом сложившейся структуры занятости, прогнозируемой динамики трудоспособного населения, объема производства и другая классификация факторов производства, что позволяет использовать известную производственную функцию Кобба-Дугласа [13]. Отмечено, что производственная функция обладает рядом достоинств: малое число параметров с явным экономическим смыслом достаточно хорошо «фильтрует» (выравнивает) данные, удобна для оценки параметров модели. Приводятся модели прогнозирования региональной инфраструктуры. При этом может быть использован метод экстраполяции и метод «прямого счета» с использованием лаговых моделей [13]. При реализации региональных программ используется имитационное моделирование, получены блочные модели классификации структуры оценок приоритетности освоения золоторудных месторождений [14].

Так разработаны модели поэтапного развития топливно-энергетического и рыбохозяйственного комплекса Камчатской области. Их применение оптимизирует процесс обустройства нефтегазовых месторождений Камчатской области и позволяет обосновать размещение предприятий угольной промышленности на основе промышленного освоения угольных месторождений [15].

В работе сделан краткий обзор отраслевых структурных моделей. Выделены типы динамических моделей В. Леонтьева и их преимущества по сравнению со статистическими моделями [16].

На отраслевом уровне интересен опыт построения эконометрических моделей в сельском хозяйстве (инфраструктура АПК).

При альтернативной форме организации отрасли строятся модели производственного характера, что позволяет, используя принципы трансцендентности, сбалансировать доходные поступления и возможные инвестиции на межотраслевом уровне.

При этом используется функция Лагранжа, позволяющая получить эконометрически обоснованный максимум прибыли для отрасли [17]. Сделаны попытки создания оптимизационной модели и, выделяя ее экономические свойства, применяя систему хрестоматийных индикаторов при проверке ее на адекватность, построить обобщенную модель.

В процессе поиска оптимальных решений управления налоговой системой в регионе используются модели 2-х классов: статические и динамические [18]. В качестве критерия используется метод наименьших квадратов и F-критерий. Доказано, что если между поступлением налога на прибыль и индексом промышленного производства существует тесная связь, то включение в модель этого индекса может существенно улучшить ее прогнозные качества.

В кредитно-банковской инфраструктуре имеется опыт построения стохастических моделей (модели динамики банковских депозитов), основанный на математических схемах теории надежности и теории массового обслуживания.

В процессе исследования по созданию стохастической модели динамики банковских ресурсов вводится понятие производственной функции коммерческих банков, определяемой как «полезность», «благо» (commodity), «товар» (good) или «услуга» (service). При этом используется принцип «здесь и теперь» учета дислокации и фактора времени при функционировании технологической цепочки учитываемых благ (от выработки сырья шахты до финансовой услуги, оказываемой кредитным учреждением и/или коммерческим банком). Адекватной моделью для построения может быть наиболее простая и хорошо изученная функция Кобба-Дугласа, которая легко интегрируется как целочисленная модель финансовой услуги [19].

Кроме того, основываясь на принципах максимума Понтрягина, можно получить модель – максимальную величину инвестиций [20].

Разработаны оптимизационные динамические модели экономики. При учете нелинейных критериев качества были использованы неоклассические модели Солоу-Свона, Дж. фон Неймана, которые позволяют учесть ряд ограничений, например, возможность внешнего кредитования, создания фонда накопления [21].

При формировании инфраструктуры малого бизнеса актуальным является использование моделей бизнес-процессов на базе теории графов. Это позволяет классифицировать алгоритмы и методы обработки массива данных инфраструктуры в целом и отдельных ее элементов [22].

В частности создана инновационная методология экономико-математического моделирования в маркетинге малого бизнеса. Подчеркнута корректность использования руководством организаций эконометрического и экономико-математического инструментария (модели), необходимого для их эффективного функционирования [23].

Уровень моделирования в автомобильной отрасли также нуждается в ЭММ прогнозирования спроса. В частности созданы имитационные динамические модели прогнозирования спроса, размещения автосервисных предприятий по региону, модели предпочтения потребителя [24]. Выявление потребительского спроса в условиях рынка осуществляется при помощи маркетинга. Для этого строятся стохастические модели поведения потребителя [25].

В рамках развития инвестиционной инфраструктуры разработана экономико-математическая модель согласованного взаимодействия исполнителя и заказчика. Использование функции чувствительности при оценке проекта позволит учитывать экономические интересы сторон и устанавливать «планку» договорных цен на возможную сметную стоимость работ [26].

Разработана экономико-инвестиционная модель, описывающая динамическое развитие технологической системы [27] в транспортной инфраструктуре. Изложены оптимальные траектории развития транспортной сети (тренды) по Парето в форме таблиц и в виде обобщенных схем. Моделирование потоков автомобильного транспорта позволило повышать эффективность хозяйственного механизма инфраструктуры отрасли [28].

А.Л. Реут выделяет метаинфраструктуру, обеспечивающую работу всех составных частей инфраструктуры в агрегированном виде в пространстве и времени [29].

Академик Д.С. Львов и С.Я. Чернавский актуализировали проблему дифференциации бизнеса, выделяя в нем производственную сферу [30].

В теории моделирования инфраструктуры существует проблема, которая присуща развитию постиндустриальной экономики и региональной инфраструктуры. Она заключается в том, что еще недостаточно разработать экономико-математические модели и оптимальные схемы управления инфраструктурой.

Необходимо их применять и в современном маркетинге: для стратегического планирования, проектного финансирования, индикативного и интегрированного планирования ресурсов.

По нашему мнению, это может быть адекватно интерпретировано не только при разработке экономико-математических моделей региональной инфраструктуры, но и при создании концептуальных основ ее экономической эффективности и стратегии развития региона.

При моделировании производственной и социальной инфраструктуры ряд ученых рекомендуют применять корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий на основе динамического ряда и уровня корреляции выявить закономерности изменения себестоимости продукции [31].

Исследования А. Маннела и Д. Ашауэра посвящены решению проблем целесообразности применения производственной функции Кобба-Дугласа для оценки эффективности инвестиций в инфраструктуру [32].

Современная инфраструктура на фондовом рынке также испытывает повышенный интерес в применении методов математического моделирования.

Главным критерием при формировании оптимальных портфелей для эмитентов на рынке ценных бумаг является количество адекватных моделей и возможность их эффективного применения [33]. На наш взгляд, целесообразно использовать несколько эффективных моделей из множества экономико-математических методов [34].

Для измерения рисков оценки диапазона цен облигаций на фондовом рынке используются интегративные модели (интегральные суммы), что позволяет осуществить переход от дискретной модели к непрерывной. При этом полученные экстремальные задачи решаются методами теории вариационного исчисления.

На фондовом рынке ценных бумаг широко применяется также компьютерное моделирование с использованием нейронных сетей, генетических алгоритмов, модели Блэка-Шоулза, различные стохастические дифференциальные уравнения.

В финансовых моделях используется логарифм соотношения цен финансового института, средневзвешенные критерии, симметричность ковариации, функции Лагранжа, вариационное исчисление [35].

Для построения моделей в инфраструктуре рынка ценных бумаг (на примере финансовых инструментов – краткосрочных облигаций) применяются однопараметрические полиномы третьей степени и степенные полиномы второго порядка [36]. Созданы финансово-математические модели, позволяющие оценить ликвидность ценных бумаг и производить расчеты возможных рейтингов в мировой системе рынков финансовых инструментов [37].

В последние годы заметна активизация мер по формированию инфраструктуры экономической безопасности регионов [38] и на основе предложенных индикаторов экономической безопасности построена комплексная модель управления национальной безопасностью. Функциональная модель позволяет адекватно реагировать на управление экономической безопасностью региона, прогнозировать сценарии и формировать варианты действий. Аналогичные инфраструктурные проблемы могут решаться с помощью моделей, полученных в результате проведения дискриминантного анализа [39].

При разработке стратегических планов регионов полезны интегральные оценки эффективности с использованием специализированных моделей прогноза будущих сценариев и ретроанализа упущенной выгоды. Сложность и многокритериальный ха-

рактёр взаимодействующих компонентов моделей позволяет сделать вывод о необходимости формировать институциональную инфраструктуру на региональном уровне [40].

В ряде работ оценка экономического роста осуществляется за счёт интегральных экономико-математических моделей. При этом обобщённым показателем экономической эффективности служит прибыль и производные от нее: амортизационные отчисления, структура заработной платы и оценка ее составных частей, восстановительная стоимость основных фондов (реновация)

Приводятся динамические модели экономического развития инфраструктуры производственного комплекса региона. Выполненное моделирование при оценке уровня интенсивного развития инфраструктуры производственного комплекса региона может быть использовано при отраслевом структурировании приоритетов по размещению территориально-хозяйственного комплекса. Разработанные методы позволяют формализовать зависимость между инфраструктурой региона и ВРП [41].

В ряде исследований осуществляются расчеты на основе моделей динамики развития отраслей экономики. При этом модели описывают состояние и динамику развития региона [42].

Создание подобного рода оптимизационных эконометрических моделей позволило реализовать их в процессе экономического развития Костромского региона [43, 44, 45].

Источниковедческий анализ показывает возможность экономико-математического моделирования при решении внешне не сходных сценариев развития региона (при сценарном прогнозировании, деловых играх, имитационном моделировании, эконометрии и математическом моделировании). При этом базовая модель может отражать структуру связей некоторых отраслей экономики.

При исследовании социальной инфраструктуры применяется кластерный анализ в решении вопросов неравномерности, транспортной подвижности населения. На региональном уровне в условиях рынка можно использовать кластерный анализ для учета неравномерности налоговых поступлений и сборов в бюджет, создания регрессионных моделей (трендов) для выявления реального прогноза [46, 47, 48].

При исследовании расширенного воспроизводства запасов материальных средств, незавершенного строительства используется спектр моделей с погодным шагом. Предлагаемые модели могут быть использованы при составлении межотраслевого баланса [49, 50] и при моделировании оптимальных стратегий управления [51] ресурсами региона путем многокритериального ранжирования и формирования системы предпочтения сценариев с применением методов рангов [52].

Выполненный анализ зарубежных и отечественных источников позволяет сделать вывод о том, что имеются резервы в совершенствовании региональной инфраструктуры в условиях рынка. Так необходимо шире использовать существующие экономико-математические методы планирования и прогнозирования рациональной рыночной инфраструктуры по критерию максимизации доходов бюджета и/или качества жизни населения.

В системе управления персоналом используют методы математического анализа, программирования и теории игр, динамического программирования, теории дифференциальных и разностных уравнений, вариационного исчисления и др. [53, 54].

Обзор научных исследований по проблемам развития инфраструктуры свидетельствует о том, что необходимо создать комплексную систему экономико-математических моделей и методов формирования проведения факторного анализа социально-экономических систем региона с учетом взаимодействия финансово-экономической и производственной макроподсистем в условиях государственного регулирования экономики. Одним из авторов монографии создана классификация экономико-математических моделей, применяемых для анализа региональной инфраструктуры (табл. 1).

Комплексная система эконометрических методов региональной инфраструктуры была разработана ранее [55].

Таблица 1

**Эконометрические методы и модели, применяемые для анализа
региональной инфраструктуры**

№ п/п	Виды моделей	Характеристика моделей	Отрасли экономики (инфраструктуры)	Математические методы
1.	Межотраслевой баланс производства и распределения общественного продукта	Система линейных уравнений между выпуском продукции и затратами на ее производство по отраслям народного хозяйства	Национальная экономика. Крупные экономические районы	Матричные модели. Метод «затраты – выпуск»
2.	Социально-экономические модели уровня жизни населения	Формирование региональной инфраструктуры: региональная социальная политика – доходы и расходы качества жизни населения	Социальная сфера	Экономико-статистическое моделирование. Корреляционно-регрессионный анализ. Социологические опросы
3.	Модели оптимизации транспортных систем	Определение рационального размещения транспортных предприятий. Оптимизация транспортных перевозок грузов и людей по критериям «время – стоимость»	Транспорт; автомобильный, железнодорожный, речной, воздушный	Экономический анализ. Линейное программирование. Теория массового обслуживания, математическая статистика
4.	Модели управления запасами материальными ресурсами	Определение оптимального уровня запасов материалов на складах по критерию минимизации стоимости или объема запасов	Материально-техническое снабжение, промышленность, строительство, транспорт, торговля	Теория управления запасами. Динамическое программирование, теория массового обслуживания
5.	Стохастические и динамические модели оптимизации налогообложения	Поиск оптимальных решений управления налоговой системой, когда между поступлениями от налога на прибыль и индикаторами промышленного производства существует тесная связь	Региональные управления, министерства по налогам и сборам	Метод наименьших квадратов и F-критерий, Динамическое программирование
6.	Модели прогнозирования финансового рынка	Прогнозирование спроса и предложения на ценные бумаги крупнейших предприятий, стоимости акций и маржинальные доходы от сделок брокеров	Фондовый рынок. Рынок ценных бумаг. Рынок недвижимости	Стохастические дифференциальные уравнения. Модель Блэка-Шоулза. Математическая модель Лагранжа. Однопараметрические и степенные полиномы
7.	Модели оптимизации производственных систем	Максимизация конечных результатов производства (выпуск, стоимость, объем) в зависимости от сочетания ресурсов и факторов производства	Промышленность, строительство, транспорт	Производственная функция Кобба-Дугласа

Заканчивая обзор эконометрических методов и моделей при решении инфраструктурных проблем, методологизации парадигмальных изменений в системе менеджмента, экономики и финансов следует отметить полезность для фундаментальной науки высказывание первого лауреата Нобелевской премии по экономике (1969 г.), голландского ученого Яна Тинбергена о том, что использование эконометрических моделей в экономике – это действительно и весьма важный элемент разработки всякой комплексной программы развития [56, 57].

Список литературы:

- [1] Голиков Н.Ф. География инфраструктуры. – Киев: Виша школа, Головное изд-во, 1984. – 124 с.
- [2] Дронов В.П. География инфраструктуры в России (Проблемы теории и практики): дис. ... д-ра экон. наук. Географ. науки. Геодезия / РАН, Ин-т географии. – М., 1999.
- [3] Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: TASIC, 2002.
- [4] Голиков Н.Ф. География инфраструктуры. – Киев: Виша школа, Головное изд-во, 1984. – 124 с.
- [5] Гуков В.П. Экономические проблемы формирования инфраструктуры в регионе (препринт). – Новосибирск, 1984. – 15 с.
- [6] Новоселов А.С. Теория и практика региональной экономики // ЭКО. – 2001. - №9 (327).
- [7] Мордовченков Н.В., Рыбаков Р.А. Современный маркетинг в инфраструктуре туризма: монография. – Н.Новгород: ВГИПУ, 2009. – с. 181–183.
- [8] Моделирование и оптимизация в задачах планирования и управления: Математические исследования. – Кишинев: Штиинца, 1986. – Вып. 87. – с. 137.
- [9] Михайлов Б.А. Опыт многопараметрического регрессионного анализа и прогнозирования региональной инфраструктуры в условиях рынка / Б.А. Михайлов Н.В. Мордовченков // Актуальные вопросы развития образования и производства: Тезисы докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, соискателей, молодых ученых и специалистов. 29–30 мая 2003 г. -Н. Новгород: ВГИПА, 2003. – с. 44.
- [10] Корнилова И.Л. Моделирование оценки недвижимости в крупном городе: дис. ... канд. экон. наук. – СПб, 1997, – 233 с.
- [11] Мордовченков Н.В. Методология комплексного исследования инфраструктурных проблем в условиях глобализации экономики и финансов. – Н.Новгород: ВГИПА, 2003. – 359 с.
- [12] Николаева М.Г., Мордовченков Н.В. Влияние экономической инфраструктуры на качество жизни населения / Регионология. – №1. – 2007.
- [13] Сагиндилов Е.Н. Комплексный анализ и прогноз формирования трудового потенциала региона: 2-е изд., доп. и перераб. – СПб: Изд-во СПб ГУЭФ, 1999. – с. 41.
- [14] Погонин В.В. Обоснование сравнительных оценок приоритетности освоения золоторудных месторождений при реализации региональных программ: дис. ... канд. экон. наук. – М., 2000, – с. 24.
- [15] Пилюгин В.Н. Разработка производственно-экономических моделей и программ эффективности развития природно-хозяйственного комплекса региона (на примере Камчатской области): Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Владивосток 2000. – 22 с.
- [16] Орешин В.П. Государственное регулирование национальной экономики (в вопросах и ответах): Учебное пособие (серия «Высшее образование»). – М: ИНФРА-М, 2000. – 124 с.
- [17] Моделирование и оптимизация в задачах планирования и управления: Математические исследования. – Кишинев: Штиинца, 1986. – Вып. 87. – с. 186.
- [18] Пилюгин В.Н. Разработка производственно-экономических моделей и программ эффективности развития природно-хозяйственного комплекса региона (на примере Камчатской области): Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Владивосток, 2000. – 22 с.
- [19] Вишняков И.В. Экономико-математические модели оценки деятельности коммерческих банков. – СПб.: СПбУ, 1999, – 392 с.
- [20] Мирзоев Р.Г. Методика формирования технологического аудита при функционировании инфраструктуры на мезоуровне / Р.Г. Мирзоев, Н.В. Мордовченков А.Ф. Харченко // Актуальные вопросы развития экономики России: теории и практика // Труды межвузовской НПК преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов вузов, ноябрь 2003 г. – Н.Новгород: ВГИПА, 2003.
- [21] Дмитрук Н.М. Оптимизация динамических моделей экономики: дис. ... канд. экон. наук. – Минск, 1999. – с. 19.

- [22] Розе Г.В. Моделирование производственных и социально-экономических систем с использованием аппарата комбинаторной математики. – М.: Мир, 2001. – 304 с.
- [23] Иванова Н.Ю. Экономико-математическое моделирование малого бизнеса (обзор подходов) / Н.Ю. Иванова, А.И. Орлов // Экономика и математические методы. – Т. 37, №2, 2001. – с. 128.
- [24] Егорова Н.Е. Система модели прогнозирования спроса на продукцию сферы услуг / Н.Е. Егорова, А.С. Мудунов // Экономика и математические методы. – Т. 39. – №1, 2003.
- [25] Светульников М.Г. Концепция формирования модели поведения потребителей на российском потребительском рынке: дис ... канд. экон. наук. – СПб, 2001. – 176 с.
- [26] Богатырев В.Д. Моделирование процедур анализа и согласованного управления инвестиционными проектами: дис ... канд. экон. наук. – Самара, 2000. – с. 22
- [27] Разумовская М. Моделирование денежных поступлений в процессах инновационного предпринимательства, развертываемых на базе технологических систем военного – промышленного комплекса // Вестник Хабаровской государственной академии экономики и права. – Хабаровск, 2002. – дек. – № 3.
- [28] Баклановский Д.С. Моделирование процессов развития сетей транспортного типа в условиях дефицита информации: дис ... канд. экон. наук. – СПб., 1998. – 226 с.
- [29] Реут А.Л. Информационная инфраструктура рыночной экономики: теоретический аспект. – СПб.: Изд-во СПб ГУЭФ, 2001. – 40 с.
- [30] Львов Д.С., Чернавский С.Я. // Экономическая наука современной России. – 2000. – №2.
- [31] Теоретико-производственные комплексы Казахстана. Каратау – Джамбульский ТПК: Производственная и социальная инфраструктура. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 151 с.
- [32] Алехин Б. Рынок ценных бумаг – экономическая основа вертикали власти // Рынок ценных бумаг, 2002. – №19 (226).
- [33] Хиценко В.И. И хаотический рынок можно прогнозировать // Рынок ценных бумаг. – 1999. – №3 (138). – с. 71–75.
- [34] Мордовченков Н.В. Методология комплексного исследования инфраструктурных проблем в условиях глобализации экономики и финансов. – Н.Новгород: ВГИПА, 2003. – 359 с.
- [35] Мордовченков Н.В. Методологические основы совершенствования функционирования современной инфраструктуры (региональный аспект). – Н.Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2002. – 319 с.
- [36] Мельник И.И. Системы электронного документооборота – потребности заказчиков и реалии рынка. Информационные технологии в науке, проектировании и производстве. Тез. докл. Второй Всерос. научно-практической конференции (Computer-Based-Conference) октябрь. – М. 2000, часть 2. – С. 27–28.
- [37] Ивантер Д.Е. Как рассчитать ликвидность финансовых инструментов / Д.Е. Ивантер, Е.А. Карпович // Рынок ценных бумаг. – 1996. – №19
- [38] Бабанов В.Н. Управление экономической безопасностью региона в условиях формирования рыночных отношений: дис. ... канд. экон. наук. – Орел, 1999. – с. 23.
- [39] Татаркин А.И. Моделирование устойчивого развития как условия повышения безопасности территории // А.И. Татаркин, Д.С. Львов, А.Л. Куклин и др. – Екатеринбург: Урал. ун-т, 1999. – 276 с.
- [40] Бабанов В.Н. Управление экономической безопасностью региона в условиях формирования рыночных отношений: дис. ... канд. экон. наук. – Орел, 1999. – 184 с.
- [41] Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. – М.: TASIC, 2002.
- [42] Чернавский Д.С. Базовая динамическая модель экономики России (инструмент поддержки принятия решений) / Д.С. Чернавский, Н.И. Старков, А.В. Щербаков. – М.: РАН Физ. ин-т им. П.Н. Лебедева (ФИАН). – № 1, 2001
- [43] Боженко С.В. Разработка модели экономического развития региона на основе исследования взаимодействия промышленно-экономического комплекса и бюджетно-финансовой системы: Автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Кострома, 1999, – 18с.
- [44] Мордовченков Н.В., Бебихов В.А. Некоторые вопросы оптимизации процесса экскурсионного обслуживания / Тр. ГИИВТА, 1984. – Вып. 203. – с. 101–106.
- [45] Мордовченков Н.В. Пути повышения эффективности экскурсионно-прогулочных перевозок на речном транспорте. Т.2: дис. ... канд. экон. наук. – Горький, 1989. – с. 34–37.
- [46] Мордовченков Н.В. Методологические основы совершенствования функционирования современной инфраструктуры (региональный аспект). – Н.Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2002. – 319 с.

- [47] Мордовченков Н.В. Пути повышения эффективности экскурсионно-прогулочных перевозок на речном транспорте (на примере Волжского объединенного речного пароходства), Т.1: дис. ... канд. экон. наук. – Горький, 1989. – 174 с.
- [48] Титов Б.М. Динамика развития социально-экономической ситуации в регионах Российской Федерации и Приволжского федерального округа за годы перестройки и рыночных реформ: Монография / Б.М. Титов, Ю.Ф. Трунин. – Н. Новгород, 2001. – 115 с.
- [49] Абдулкаримов В.И. Моделирование в сравнительном анализе многоотраслевой хозяйственной деятельности: дис. д-ра экон. наук. – М., 1993.
- [50] Павлов В.Н. О методах моделирования динамики общественного продукта и фондов: Модели и методы оптимизации экономических систем. -Новосибирск: Наука, 1987. – 53 с.
- [51] Баранов Э.Ф. пробелы методологии использования межотраслевых моделей в прогнозировании и планировании: дис. ... д-ра экон. наук. – М., 1973.
- [52] Фатуев В.А. Годынский Э.Г., Борзенкова С.Ю. Методика выбора оптимальных стратегий управления ресурсами региона / Экономика и математические методы. – М., 2001. – Т.37. – №2. – с.137.
- [53] Мордовченков Н.В., Рыбаков Р.А., Смирнов В.В. Теоретические основы развития и повышения эффективности труда в отраслях экономики: регионально-инфраструктурный аспект: монография. – Н.Новгород, 2008. – 161 с.
- [54] Афанасьев В.А., Афанасьева А.И., Радько С.Г. Особенности применения экономикоматематических моделей в управлении персоналом предприятия. Фундаментальные исследования в области гуманитарных наук: Конкурс грантов 2002 года: Сб. избр. работ. – Екатеринбург: Издательство Уральского ун-та, 2005. – 145 с.
- [55] Мордовченков Н.В. Методологические исследования комплексных проблем региональной инфраструктуры в условиях глобализации экономики и финансов (теория, концепция, парадигма): монография. – Н.Новгород, ВГИПА, 2003. – 359 с.
- [56] Нобелевские лауреаты по экономике: взгляд из России. Ред. академик РАЕН, проф., Ю.В. Яковец. – СПб.: Изд-во «Гуманистика», 2003. – с. 38.
- [57] Сигалович А.И., Мордовченков Н.В. эволюция экономической мысли: опыт и перспективы. Инновации в туризме и адаптивной физической культуре: сборник материалов 1-й Международной Интернет-конференции филиал СГУТ и КД в г. Н.Новгород, 2009, январь) / общ. ред., д.э.н., проф., Н.В. Мордовченков. – Н.Новгород: «Вектор ТиС», 2009. – с. 186.

EKONOMETRICHESKY METHODS AND MODELS OF THE ANALYSIS AND FORECASTING OF THE REGIONAL INFRASTRUCTURE

N.V. Mordovchenkov

In article models and methods of forecasting of creation and development of various sectors (building, transport, financial, etc.) a regional infrastructure are considered

УДК 656

*А.Г. Николаева, соискатель ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.*

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В КРУПНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ИНТЕРМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК)

В работе представлены особенности организации управления в крупных транспортных компаниях: морских портах, судоходных компаниях, железных дорогах, связанные с ними проблемы и задачи, стоящие перед данными компаниями в современных усло-

виях. Предложены пути решения этих задач на основе разработки и реализации системы изменений. В качестве примера рассмотрено взаимодействие ОАО «РЖД» и портов в области интермодальных перевозок.

Крупные транспортные компании обладают рядом организационно-экономических особенностей, связанных как с характером деятельности транспорта, так и с историей формирования транспортной отрасли в России. Среди таких особенностей можно выделить:

Движение. Значительная часть средств производства транспорта (от 20–25 до 80–85%) находится в движении, функционирует в разнообразных режимах и организационных формах. Это приводит к сложности и консервативности системы управления транспортными компаниями. Такие корпоративные системы в современных условиях нуждаются в изменениях.

Территориальная распределенность. Технические средства транспорта пространственно разобщены и функционируют в сетях большого протяжения – от сотен до нескольких тысяч километров и в тоже время технологически тесно связаны. Это также усложняет управление транспортной системой и требует стандартизации моделей проведения изменений для предотвращения повторения идентичных ошибок и уменьшения усилий по преодолению типовых препятствий.

Повышенные требования к координации и сложный контроль деятельности. Перевозка грузов и пассажиров на огромные расстояния предъявляет повышенные требования к координации деятельности для обеспечения непрерывности перевозочного процесса, что приводит к многоуровневой и не всегда эффективной системе контроля, которая требует реформирования за счет организационных новаций.

Монопольное положение. В силу исторических особенностей формирования и эксплуатации транспортной сети России крупные транспортные организации (железная дорога, речные порты и т.д.) являются естественными монополиями. Кроме того, стремление к монополизации присуще транспорту в большей степени, чем другим отраслям хозяйства. Монопольное положение снижает стремление компаний к изменениям, гибкость и стремление к максимальному удовлетворению клиентов.

Государственное управление и регулирование. На протяжении всей истории существования транспорт находится либо под управлением, либо под сильным влиянием государства. В частности государство регулирует установление тарифов, контроль качества и безопасности и т.д. Это связано с ключевым значением транспорта для экономики и социальной жизни страны, а также с монопольным положением крупных транспортных компаний. Такое положение уменьшает возможности компаний по развитию, повышению эффективности.

Осуществление неприбыльных видов деятельности. Необходимость выполнять социально-значимые виды деятельности, такие как перевозка отдельных категорий граждан, выполнение защитных функций снижает прибыльность транспортных компаний. Покрывать убытки от них компаниям приходится за счет других видов бизнеса. При этом низкая рентабельность крупных инвестиционных проектов уменьшает возможности выполнения социально значимых видов деятельности.

Проблемы стадии старения. Большинство крупных транспортных компаний давно действуют на рынке и, с большой долей вероятности, находятся на стадии старения (по классификации И. Адизиса). Эту стадию можно охарактеризовать следующим образом: неприятие изменений, межличностные конфликты, компания изолируется от внешней среды, у сотрудников не остается времени заниматься потребностями клиентов, рассогласованность целей сотрудников, подразделений, компании. Анализ деятельности и информации о работе крупных транспортных компаний позволяет сказать, что многие из приведенных выше черт характерны для них и не способствуют эффективной работе компаний.

Сложная функциональная иерархическая структура управления. До настоящего

времени во многих крупных транспортных организациях по-прежнему сохраняется многоуровневая функциональная иерархическая система управления, в частности из-за сильного влияния традиций советского периода развития. Основными недостатками такой формы управления являются: цели подразделений важнее целей компании, длительное время принятия решений, отсутствие способности гибко реагировать на изменения рынка и технологий.

Из всего вышесказанного можно сделать *вывод*, что эволюционные особенности формирования и текущее состояние корпоративных систем крупных транспортных компаний приводят к *негибкости, медленной реакции на изменения рынка, низкой клиентоориентированности, снижению эффективности и прибыльности*.

В связи с этим для выживания и развития в современных быстро меняющихся условиях, при постоянно растущих потребностях клиентов *актуальными задачами* для крупных транспортных компаний являются: *повышение гибкости и адаптивности, повышение клиентоориентированности, повышение эффективности управления за счет реализации организационных изменений*.

Одним из путей решения поставленных задач может являться *улучшение взаимодействия между различными видами транспорта и организация смешанных (интермодальных) перевозок на принципах логистики, как системной основы нововведений*. (Согласно экономическому словарю: *интермодальные перевозки* – сквозные перевозки грузов, от места отправления до места назначения несколькими последовательными видами транспорта. Занимаются этими перевозками операторы и т.п., выступая в роли экспедитора или перевозчика.) Это важно, как для крупных компаний всех видов транспорта, так и для транспортной системы России в целом.

Россия и, соответственно транспортная система нашей страны, вследствие своего уникального географического положения (по территории РФ проходят транспортные коридоры «Восток-Запад», соединяющие США и страны Европы с быстроразвивающимися странами Восточной Азии, и «Север-Юг») обладает огромным транзитным потенциалом, который в настоящее время используется неэффективно.

Так как большинство развитых стран использует для внешней торговли морской транспорт – его доля в международных перевозках составляет 90% , а основу российской транспортной системы составляют перевозки железнодорожным транспортом, наиболее актуальной задачей является совершенствование взаимодействия водного и железнодорожного транспорта.

Предоставление услуги интермодальной перевозки может сыграть ключевую роль в повышении удовлетворенности клиентов, которая в свою очередь влияет на конкурентоспособность и прибыльность компаний. Исследования, проведенные на рынке транспортных услуг, показали, что для клиентов (грузоотправителей) важны такие показатели как стоимость перевозки, сроки доставки и их точность (реализация принципа «точно в срок»), возможность доставки «от двери до двери», скорость и простота оформления перевозочных документов. По всем этим показателям морской, речной и железнодорожный транспорт проигрывают автомобильному. Одной из причин данной ситуации являются проблемы на стыках «порт – железная дорога». В качестве примера можно привести, тот факт, что только 1% транзитного грузопотока из Европы в Азию перевозится железными дорогами.

Актуальность задачи организации интермодальных перевозок для развития международных транспортных коридоров и повышения конкурентоспособности в частности железнодорожного транспорта изложены Федеральной целевой программе «Модернизация транспортной системы России (2002–2010 годы) в «Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года». В данных документах также предложена программа мероприятий по решению данной задачи.

В настоящее время ведется активная работа по решению данной задачи как со стороны ОАО «РЖД», так и со стороны портов и уже достигнуты некоторые успехи. Так специалистами Ассоциации морских торговых портов разработан проект реко-

мендаций по координированию работы в транспортных узлах при помощи создания координационных советов. Во Владивостоке в начале 2006 года начал действовать такой координационный совет. В него вошли представители дальневосточной железной дороги, портовых, судоходных и автомобильных компаний, региональных таможенных органов, администрации края и города Владивостока. Активная работа по улучшению взаимодействия со смежниками позволила ОАО «Владивостокский морской торговый порт» сохранить объемы перевалки грузов в кризисные 2008 и 2009 годы и увеличить объемы в 2010 году.

ОАО «РЖД» со своей стороны входит в капиталы и советы директоров портов (например, портов Усть-Луга, Новороссийск), что позволяет на качественно новом уровне решать вопросы взаимодействия на стыке порт – железная дорога, в частности, существенно сократить количество брошенных поездов.

Также компания участвует в строительстве железнодорожных подходов к российским портам во всех водных бассейнах; вкладывает средства в развитие предпортовых станций (например, в Усть-Луге, Приморске, Высоцке, Мурманске, Калининграде в регионе Дальнего востока); создает совместные предприятия с портами, перевозчиками и экспедиторами (например, создан специальный российско-германский Совет комбинированной железнодорожно-паромной линии «Усть-Луга – Балтийск – Засниц»).

В тоже время проблема организации интермодальных перевозок и улучшения взаимодействия железнодорожного и водного транспорта на всей территории России глобальна и находится только на начальной стадии решения. Для успешного развития такого вида перевозок необходимо реализовать масштабную программу действий в следующих направлениях:

- Развитие железнодорожной, припортовой и портовой инфраструктуры.
- Создание сети логистических центров, прежде всего на базе крупных транспортных узлов.
- Создание в совместных управляющих компаний для координации действий всех участников логистической цепочки.
- Совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей взаимодействие железнодорожного и морского транспорта.
- Согласование тарифной политики (унификация тарифных ставок, формирование «сквозной» ставки).
- Улучшение информационного обмена и упрощение документооборота между всеми участниками процесса перевозок.

Выполнение этих задач требует реализации изменений в деятельности крупных транспортных компаний – участниц данного процесса. Эти изменения должны проводиться как в виде широкомасштабных инновационных проектов, так и в виде небольших постоянных улучшений. Для этого предлагается разработать и внедрить систему организации изменений, основанную на следующих принципах логистики:

Системный подход

Подход к объектам исследования как системам – одна из главных особенностей логистики. Данный подход предполагает рассмотрение логистической цепочки как целостной системы. Максимальный эффект система дает, когда все ее элементы работают как единый слаженный механизм. Соблюдение данного принципа позволит согласовать экономические интересы отдельных участников, технологические процессы, технические и организационные вопросы при поведении изменений.

Глобальная оптимизация

При внедрении инноваций необходимо согласование частных целей функционирования отдельных элементов системы для достижения глобального оптимума. Соблюдение данного принципа особенно важно при проведении изменений в крупных транспортных компаниях, так как им присуща рассогласованность целей подразделений и компании. В такой ситуации локальные новшества, внедряемые в одном под-

разделении, могут положительно влиять на результаты его деятельности, и отрицательно сказываться на результатах других подразделений и или всей организации.

Использование теории компромиссов

Под компромиссом понимается гармонизация экономических интересов участников логистического процесса. Реализация данного принципа при проведении изменений предполагает максимизацию прибыли всех компаний-участниц.

TQM (total quality management) – всеобщее управление качеством

TQM включает в себя обеспечение надежности функционирования и высокого качества работы каждого элемента логистической системы для обеспечения общего качества товаров и сервиса, поставляемых конечным потребителям. Соблюдение данного принципа при проведении изменений позволит транспортным компаниям повысить свою конкурентоспособность и прибыльность.

Адаптивность

При определении целей изменений необходимо опираться на принцип адаптивности, который в данном случае означает высокую степень приспособляемости компаний, участвующих в логистических цепочках, к условиям их функционирования и специфическим запросам потребителей.

Инициативность (проактивность)

Реализация данного принципа предполагает, что при внедрении инноваций компании не только реагируют на изменения на рынке, но и создают условия, положительно влияющие на процессы их деятельности.

Учитывая особенности крупных транспортных компаний, при разработке и внедрении системы изменений предлагается использовать также следующие принципы:

Проведение инноваций на постоянной основе

В современных условиях изменения должны являться неотъемлемой частью жизни любой компании. Этот факт подтверждают как признанные авторы теоретических моделей, так и практики в области управления. Например, авторы книги «Менеджмент на транспорте» отмечают эффективность применения инновационного менеджмента для транспортных компаний. По данным американских ученых, вклад инноваций в обеспечение экономического роста превышает вклад двух других основных факторов производства – труда и капитала, составляя по различным оценкам от 33 до 70%. В обозримом будущем роль инноваций будет постоянно увеличиваться.

Результаты исследования крупных или средних судоходных компаний продемонстрировали востребованность для них применения принципа постоянного совершенствования, закрепленного в стандартах серии ISO 9000:2000.

Во многих официальных документах ОАО «РЖД» также декларируется необходимость постоянного проведения изменений. Так, «Функциональная стратегия управления качеством в ОАО «РЖД» в качестве одного из принципов фиксирует необходимость непрерывного совершенствования деятельности компании, что является фактическим эквивалентом процессов изменений.

Проведение изменений на постоянной основе позволит повысить гибкость и клиентоориентированность крупных транспортных компаний.

Стандартизация моделей проведения изменений

Территориальная распределенность, размеры компаний, а также масштабы задач реформирования, стоящих в настоящее время перед крупными транспортными компаниями, очевидным образом требуют унификации и стандартизации моделей проведения изменений. В противном случае неизбежным будет являться многократное воспроизведение одних и тех же методов, преодоление типовых препятствий и повторение практически идентичных ошибок. В то же время уникальность каждой компании (сочетание территориального охвата, количества сотрудников, существующей системы управления) не позволяет применить в виде готового решения опыт тех или иных компаний или существующие стандарты.

Применение проектных структур

Наиболее гибкими и лучше приспособленными к быстрой смене внешних условий считаются органические структуры, основными типами которой являются проектные или матричные организации. В тоже время органические типы организационных структур нельзя в любой ситуации считать более эффективными, чем механистические (иерархические, функциональные). Эффективным может быть сочетание различных видов структур в рамках одной, особенно крупной, организации.

Практическая реализация этой идеи достигается через добавление к существующей функциональной структуре проектной составляющей. Особенно это важно для внедрения инноваций в компании. При данной схеме решение глобальной задачи по преобразованию всей компании разбивается на подзадачи, которые передаются высшим руководством для реализации на следующие уровни управления. Также данная схема позволяет сформировать информационные потоки как сверху вниз (целей по улучшению деятельности), так и снизу вверх (предложений по улучшению), создавая необходимую основу для эффективного проведения изменений.

Важно отметить, что эти идеи находят подтверждение в документах, разработанных для развития конкретных компаний, например ОАО «РЖД». Так документ «Стратегические направления научно-технического развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года» [одним из направлений инноваций определяет проектный принцип организации работы аппарата управления, филиалов и структурных подразделений по выделенным направлениям работы.

В свою очередь в «Концепции системы управления холдингового типа, образуемой в результате реформирования ОАО «РЖД» , рассматривается возможность использования административно-функционального подхода к изменениям, но однозначное предпочтение при проведении изменений отдается проектному подходу, при котором четко определяются цели и задачи проекта, план работ, и формируется проектная команда из ведущих менеджеров Компании. При этом наибольшая эффективность проектов, очевидно, может быть достигнута только на основе принципов лидерства, включающих в себя необходимость и возможность принятия самостоятельных решений.

Использование потенциала сотрудников и вложения в их обучение и развитие

Одним из способов решения проблем существующих в транспортной отрасли специалисты называют активизацию творческого потенциала сотрудников, через вовлечение в изменения, предоставление возможностей для самореализации поощрение инициативы.

Но для того, чтобы наиболее полно и эффективно использовать потенциал сотрудников, необходимо обучить их современным принципам и методам работы, а также дать им возможность для применения полученных знаний на практике. Это в свою очередь позволит сотрудникам проявить инициативу, самореализоваться, получить поощрение за полученные результаты, мотивирует к дальнейшему участию в изменениях, приложению максимума усилий для улучшения компании. Эту точку зрения разделяют руководители крупных российских компаний. В Программе «Ступени перехода к новому качеству» реализуемой в настоящее время в ОАО «РЖД» отдельной ступенью выделена подготовка персонала, через обучение. «Первоочередной задачей, реализуемой в рамках подготовки сотрудников Компании к внедрению системы работы, основанной на принципах качества, должно стать целенаправленное проведение работы с персоналом Компании, а именно: обучение сотрудников ОАО «РЖД» принципам и методам системы управления качеством и их консолидация на основе единого понимания целей и методов их достижения. Необходимо уже на предварительном этапе достичь заинтересованности сотрудников в участии в построении новой системы работы. С этой целью в Компании будут проводиться обучения и тренинги для руководящих работников различных уровней управления. Учитывая мно-

гоуровневую систему управления ОАО «РЖД» и различия в масштабах и сложности задач, стоящих на каждом из уровней управления, формирование групп обучающихся, а также программ обучения целесообразно производить по принципу «проектно-каскадного подхода» по уровням компетенции».

Опора на обучающие программы при проведении широкомасштабных изменений имеет и свое финансовое обоснование. Известно, что 10% увеличение вложений в тренинг персонала дает прирост производительности труда на 8,5%, в то время как такое же увеличение вложений в материальные активы дает прирост производительности только на 3,8%.

Вот, к примеру, оценка программы обучения, реализованной по принципу проектно-каскадного подхода, данная в своем интервью генеральным директором ОАО «КУМЗ»: Мы соотнесли затраты на обучение участников первого каскада и экономическую эффективность их курсовых работ. Каждый затраченный рубль дал сто рублей. Мы рассчитываем на высокий результат и по другим каскадам».

Еще одна оценка аналогичной программы, проводимой на Российских железных дорогах была дана во время нынешнего экономического кризиса президентом ОАО «РЖД» В.И. Якуниным, который отнес ее к тем вещам, которые нельзя сокращать ни при каких условиях.

Мы показали необходимость проведения постоянных изменений, базирующихся на принципах логистики, стандартизации этого процесса, использования для этого проектного подхода. Также обосновали эффективность вложений в обучение сотрудников для раскрытия, максимального использования и развития их потенциала. Это позволит, на наш взгляд, повысить гибкость, клиентоориентированность и эффективность транспортных компаний, что в свою очередь даст им возможность стать более прибыльными. Но это лишь общие рекомендации. Необходимо разработать практический инструмент проведения таких преобразований с учетом специфики российских предприятий.

Разрабатываемая нами система менеджмента изменений представляется одним из вариантов успешного решения как задачи теоретического построения модели менеджмента изменений, так и практического использования этой модели. Залогом успеха, с одной стороны, служит глубокий теоретический базис, с другой стороны – уникальный опыт, накопленный в ходе проведения каскадного обучения в рамках программы «Школы лидерства. Лидерство как система» 2007–2010 гг. К настоящему моменту в этой программе приняло участие около 15000 сотрудников ОАО «РЖД», а количество сотрудников, вовлеченных в работы команд функциональных проектов, можно оценить цифрой не менее 40 000 человек.

Список литературы:

- [1] Менеджмент на транспорте: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. / Н.Н. Громов, В.А. Перисианов, Н.С. Усков и др; под общ. ред. Н.Н. Громова В.А. Перисианова. - М.:Издательский центр «Академия», 2003. – 528 с.
- [2] Транспортный менеджмент: : учеб. пособ. под ред. А.О. Балобанова, И.В. Морозовой, М.Я. Постава. – Одесса. «Астропринт», 2004 -188с.
- [3] <http://www.kommersant.ru/doc-y.aspx?DocsID=1593541>
- [4] Лapidус Б.М. «Концепция корпоративной системы управления качеством в ОАО «РЖД»// РЖД: качество, управление, безопасность, 2006, № 1
- [5] <http://www.volgaflot.com/>
- [6] Адизес И. Управление жизненным циклом корпорации/ пер. с англ. под науч. ред. А.Г. Сеферяна. – СПб.: Питер, – 2007. -384с.: ил.- (Серия «Теория менеджмента»)
- [7] Методы развития организации.- М.: МЦФЭР, 2003. – 864 с. – (Приложение к журналу «Консультант», 9-2003).
- [8] 14 Функциональный проект «Повышение качества транспортного обслуживания на Приволжской железной дороге в целях привлечения дополнительных объемов перевозок. Заместитель начальника ДЦФТО по маркетингу Васильева Людмила Викторовна. Данный проект раз-

работан в с рамках реализации проекта «Каскадное обучение работников ОАО «РЖД» в области управления качеством и лидерства. Каскадный уровень 6» для реализации функциональной стратегии управления качеством ОАО «РЖД»

[9] Цели в области качества Горьковского территориального центра фирменного транспортного обслуживания – структурного подразделения Центра фирменного транспортного обслуживания – филиала ОАО «РЖД» на 2010 год

[10] Ливитт Г.Дж. Сверху вниз: почему не умирают иерархии, и как руководить ими более эффективно. – СПб.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2005.

[11] Титов Р.А. Социологическое исследование перехода от репрессивных к органическим методам управления персоналом. Автореферат дисс. канд. социологических наук / ННГУ. – Нижний Новгород, 2006.

[12] Розенталь Р.М. Репрессивный менеджмент как механизм ограничения инновационной активности // Менеджмент инноваций, 2010, №1.

[13] <http://rzd.ru/>

[14] Мескон М., Альберт М, Хедоури Ф. Основы менеджмента./ пер. с англ. Под общ. ред. Л.И.Евченко. – М.: Издательство «Дело», 1997.

[15] Илатовский В.В. Совершенствование организации управления судоходной компанией. Автореферат дисс. канд экономических наук / Санкт-Петербург, 2007

[16] «Стратегии развития железнодорожного транспорта в российской федерации до 2030 года»

[17] Владимирова И.Г. Компании будущего: организационный аспект. // Менеджмент в России и за рубежом, 1999, №2

[18] Друкер П. Эффективное управление. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003.

[19] Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. – М.: Вильямс, 2004.

[20] Функциональная стратегия управления качеством в ОАО «РЖД» от 15.01.2007.

[21] Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем / Пер. с англ. под ред. И.В.Шахнова. – М.: Издательство «Мир», 1973.

[22] Стратегические направления научно-технического развития ОАО «РЖД» на период до 2015 г.

[23] Аналитическая записка «Концепция системы управления холдингового типа, образуемой в результате реформирования ОАО «РЖД», 2008.

[24] Программа «Ступени перехода к новому качеству»,ОАО «РЖД», 2007г.

[25] Кларин М.В. Корпоративный тренинг – инструмент развития управления / В сб. «Инструменты развития бизнеса – тренинг и консалтинг» / Составители Л.Кроль, Е.Пуртова. – М.: Независимая фирма «Класс», 2001.

[26] ОАО «РЖД»: курс на продолжение реформ // Стандарты и качество, 2009, №1, с. 16–18.

[27] Т.Е.Андреева. Организационные изменения – сравнительный анализ основных концепций // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер.8. Вып.2 (№16), 2004, с. 33–50.

[28] Алесинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. 121 с.

SPECIFIC POINTS OF ORGANIZATIONAL CHANGES IN LARGE TRANSPORTATION COMPANIES (INTERMODAL TRANSPORTATIONS)

A.G. Nikolaeva

This paper presents the specific points of the management of large transport companies: ports, shipping companies, railways, and problems and challenges faced by these companies in the modern world. Proposed the ways of solving these problems through the development of the system of changes.

УДК: 338.001.36

С.И. Стребков, кандидат экономических наук, доцент
Самарского филиала ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
443099, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 62–64

РОССИЯ И КИТАЙ: ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ МЕРЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ МИРОВОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КРИЗИСУ 2008–2009 ГОДОВ

В статье доказывается, что в России не реализуются элементарно необходимые действия по выходу из кризиса: рост денежной массы, поддержка системообразующих предприятий, облегчение кредитов бизнесу и населению, снижение ставки рефинансирования, поддержка своей валюты, борьба с инфляцией. В Китае – всё наоборот. Соответственно, противоположны и результаты: в России падение ВВП в 2009 г., а в Китае – рост.

Непредвзятого анализа поражает противоположность действий и, соответственно, результатов борьбы в России и Китае с мировым экономическим кризисом 2008–2009 гг. В России падение ВВП на 9,8% в I квартале 2009 г. и на 10,9% – во II-м, а в Китае – рост на 6,1% в I квартале 2009 г. и на 7,9% – во II-м.

А ведь возможность смягчить удар кризиса была. Уже с 16 на 17 сентября премьер-министр В.В.Путин провёл экстренное совещание с экономическим блоком правительства, ибо стало ясно, что Россия, вписавшаяся в мировую экономику в роли топливно-сырьевого придатка и в недопустимо большой мере зависящая от зарубежных держателей акций и облигаций наших банков, промышленных компаний и торговых сетей, в полной мере ощутит удар мирового кризиса. К сожалению, так и случилось.

Но в России экономический блок правительства и Центральный банк монополизирован либералами-монетаристами: А. Кудриным, Э. Набиуллиной, С. Игнатьевым, А. Дворковичем. Они не обеспечили реализацию целого ряда совершенно правильных решений, принятых по инициативе Президента и премьер-министра России. Так, уже 16-17 сентября 2008 г. на указанном экстренном совещании правительство и Центробанк договорились о беспрецедентных мерах по спасению банковской и финансовой систем страны. Минфином для разрешения кризиса было выделено 1,5 трлн. рублей, Центробанком – 500 млрд. рублей. Ещё на 300 млрд. рублей были снижены обязательные резервы коммерческих банков в ЦБ. Затем были проведены беззалоговые аукционы Центробанка, выделены т.н. субординированные кредиты ещё на сотни миллиардов рублей. \$50 млрд. было обещано государством для перекредитования и выкупа акций тех стратегических для страны структур, которые оказались в долгах перед Западом (а их наши банки, компании и торговые сети умудрились набрать за последние годы на \$500 млрд.). Государство решило дать гарантии по кредитам системообразующим предприятиям на 300 млрд. руб. 1 декабря 2008 г. Президент Д. А. Медведев заявил, что в целом будет потрачено 5 трлн. руб., а если понадобится – и больше. Уже к концу 2008 года было выделено 6 трлн. руб.

И что же? Сейчас можно констатировать, что в реальную экономику России не дошло ни рубля (!)

Первой «ошибкой» экономического блока правительства явилось практически безадресное и бесконтрольное выделение огромных средств, что не увеличило ни денежную массу, ни объёмы кредитования. Триллионы были переведены в 4 крупнейших банка с госучастием – Сбербанк, ВТБ, Газпромбанк, Россельхозбанк. Предполагалось, что те передадут миллиарды рублей сотням средних и мелких банков, а они, в

свою очередь, – предприятиям и россиянам (ипотечный, авто-, потребительские кредиты).

Не тут-то было. По выражению Д.А.Медведева, образовались «финансовые тромбы» в кредитовании реального сектора экономики и населения. *Денежная масса* не увеличилась и даже *снизилась*. В узком определении она составляла 4 459,1 млрд. руб. 22 сентября 2008 г. и 3 986,6 млрд. 6 июля 2009 г.¹ В широком определении она *упала* на 13,1% – с 5579 млрд. руб. 1 января 2009 г. до 4 851 млрд. 1 августа.²

– (!?) В то время как *весь мир* (США, Европа, Китай и другие страны) *делал противоположное*.

Триллионы рублей были переведены в доллары (об этом – ниже).

11 января 2009 г. Д.А.Медведев, проводя совещание с заместителями председателя правительства России, министрами экономического блока, зампредом Центробанка РФ, руководителями крупнейших банков, с досадой констатировал: «Реализация намеченных мер идёт медленнее, чем мы рассчитывали и, самое главное, медленнее, чем требуют нынешние обстоятельства». Президент заявил, что исполнено лишь процентов 30 антикризисных мер. Он счёл нужным рассмотреть вопрос о снижении ставки рефинансирования и другие меры, идущие вразрез со взглядами А.Кудрина, С.Игнатьева, Э.Набиуллиной и других либералов-монетаристов.

А ведь грамотные экономисты предлагали ввести контроль за использованием выделенных государством средств, например, запретив переводить их в валюту, зачислить на спецсчета с адресным направлением реально нуждающимся предприятиям и населению. Этого сделано не было. Лишь в феврале 2009 г. ЦБ направил в банки т.н. финансовых комиссаров, задачей которых был указанный контроль. Но было поздно – уже произошла

Вторая «ошибка» – масштабная девальвация рубля. Спорными выглядят действия ЦБ России, «плавно», но значительно девальвировавшего рубль по отношению к доллару и евро. 16 июля 2008 года курс составлял 23,13 руб./\$, а 5 февраля – 36,31, к евро, соответственно, 36,88 и 46,59 руб. – ?!

Объяснения этого якобы стремлением предотвратить отток капитала из России (а он всё равно составил за II половину 2008 г. \$150 млрд.) и скупку валюты гражданами (а те всё равно купили её с начала кризиса до конца мая 2009г. на \$70 млрд.)³ и, наконец, сохранить золотовалютные резервы страны (а они сжались с рекордных \$596 млрд. 8 августа 2008 г. до \$399,9 млрд. 22 мая 2009 г.) *неубедительны*. Всем известны меры валютного регулирования, которые не применили председатель Центробанка и министр финансов России в угоду догмам «свободной рыночной экономики». А вот в Китае давно просто-напросто *запрещён* вывоз капитала за границу. Да, не по А. Смитту, но ведь мы живём не в 18-м, а в 21-м веке! И это – работает!

Обычно девальвация рубля «объясняется» падением цены на нефть Urals со \$140 до \$40 за баррель. *А почему же он не укрепился* в разы в 1999-2008 гг., когда эта цена *подскочила* с \$10 до \$140? В США и ЕС ныне официально признанная рецессия, во II полугодии 2008 г. и I полугодии 2009 г. – *падение* ВВП. В России же ВВП *вырос* в 2008 г. на 6%. *Они тратят* сотни миллиардов долларов и евро на импорт нефти, газа, чёрных и цветных металлов, леса, удобрений, *а мы* (хоть и в несколько раз меньше, чем прежде, но) – *получаем*. В отличие от США, где отрицательное сальдо торгового баланса с 1971г., у России – традиционно положительное в десятки миллиардов долларов. Так чья же валюта должна обесцениваться, а какая – укрепляться?!

Другой распространённый «довод» – необходимость повысить конкурентоспособность отечественной продукции, идущей на экспорт и конкурирующей с импортной. Неубедительно. 90% нашего экспорта (к сожалению!) – сырьё и энергоносители.

¹ Эксперт, 2008, №38, с. 122, 2009, 27, с. 76.

² Ведомости, 12 августа 2009, с А3.

³ Коммерсант, 21 января 2009 г.

Они продаются по мировым ценам, номинированным обычно в долларах и *независимым* от курса рубля. Там свои законы. И кто всерьёз конкурирует с Россией в поставках нефти, газа, цветных металлов, удобрений, леса в Европу и Китай?! Эти потоки устоялись и обеспечены договорами на годы вперёд.

Что же касается импортозамещения, то приходится признать, что половина розничного товарооборота в России – импортные товары (1/2 продуктов питания и легковых автомобилей, 55–70% качественных потребительских товаров – одежды, обуви, бытовой техники, 75% лекарств).

Чтобы переломить ситуацию, поднять отечественные автомобильную, лёгкую, пищевую, фармацевтическую промышленность, сельское хозяйство, *уйдут годы*. Так что падение курса рубля не приведёт к тому, что наши водители переседадут с «Тойот» и «Фордов» на «Калины», молодёжь бросится скупать отечественную бытовую, радио- и видеотехнику, старики – свои качественные лекарства, дети – российские бананы и ананасы, а их родители – кофе, какао, арахис и фисташки. *Их просто нет*. А импортные – подорожают. Вдобавок к и так галопирующей инфляции.

Тем не менее, была *организована* (иначе нельзя сказать!) *паника* на валютном рынке. Ежедневно в СМИ обнародовались прогнозы *самого же правительства и Центробанка* о том, что доллар в 2009 году будет стоить в среднем 32–35 рублей. 13 января неназванный чиновник правительства дал интервью, в котором говорил о планируемых 45–55 руб./\$...

И после этого названные официальные органы *сетовали* на скупку валюты банками и населением. Так *они же* её и спровоцировали! И *ежедневно организовывали* в СМИ дебаты о необходимости не «плавной», а *резкой одномоментной* девальвации рубля. Мол, и золотовалютные резервы сбережём, и дадим импульс отечественной экономике, как после дефолта 1998 г. Не понимая, что ныне ситуация *принципиально* иная – внешний долг в основном не у государства, а у частного бизнеса (банков, торговых сетей, корпораций), который *раздавила бы* резкая девальвация, сделав долги в пересчёте на рубли *неподъёмными*.

Д.А. Медведев ещё 5 ноября 2008 г. заявил о переходе к торговле нашими нефтью и газом за рубли. Прошли месяцы. Правительство и Центробанк *саботировали* такой переход, т.к. он *резко укрепил бы рубль*, а это не входит в *их с отечественными олигархами, банкирами и ФРС США* планы. Ведь первые получают за каждую единицу валюты, вырученной от экспорта сырья, всё больше рублей. Так, рост курса доллара на 1 рубль приносил «Газпром нефти» дополнительно около 3 млрд. рублей в год. Радовался и «Лукойл» – ведь, если 80% его выручки давал экспорт, то 70–80% затрат номинированы в рублях. Спекуляции с валютой при кризисных скачках курсов давали банкам прибыль до 1800% годовых. В январе 2009г. на этих операциях российские банки получали 200% годовых⁴. Понятно, почему триллионы рублей, выделенных Минфином и Центробанком, так и не дошли до реального сектора экономики. Ведь рентабельность обрабатывающей промышленности России – 8%. О сельском хозяйстве и говорить не приходится. А ведь это основы нашей экономики!

11 января ЦБ России устроил стране рождественский сюрприз – в первую торговую сессию 2009 г. доллар на торгах ММВБ подорожал сразу на 1,35 рубля (на 4% *за день!*), до 30,53 рубля. 20 января доллар стоил уже 33,42 рубля. Т.е. последний упал по сравнению с максимумом, достигнутым 16 июля 2008 года (23,13 руб./\$), на целых 44%.

А, как говорилось, половина потребительских товаров в России ныне – импортные. Следовательно, Центробанк *за полгода на 22% снизил реальные доходы* большинства россиян в пользу отечественных олигархов, банкиров и Федеральной резервной системы США.

⁴ Ведомости, 13 января 2008 г.

Жизнь подтвердила правоту утверждений автора статьи, возмущавшегося действиями экономического блока правительства и Центробанка ещё на Практической конференции «Особенности современного финансово-экономического кризиса» на базе Самарского государственного экономического университета 11 декабря 2008 г.⁵ и на Международной научно – практической конференции «Современное состояние и основные направления совершенствования уголовно-исполнительной системы: российский и зарубежный опыт» на базе Самарского юридического института ФСИН России 6 февраля 2009 г.⁶

20 января 2009 г. на ММВБ началось падение курса доллара: 20 января – на 10 копеек в конце сессии, 21 января – на 64 копейки. Причина – в 11:00 20 января на пресс-конференции министр финансов А. Кудрин заявил, что в среднесрочной перспективе рубль укрепится, т.е. девальвация приостанавливается. Этих нескольких слов оказалось достаточно, чтобы развернуть ситуацию на валютном рынке на 180 градусов. А почему эти слова не прозвучали *в октябре-декабре*, чтобы остановить панику, обошедшуюся России за II половину 2008 г. в \$170 млрд. золотовалютных резервов на неумелую поддержку преданного самим же Центробанком и правительством рубля, скупку населением \$70 млрд. и отток капитала за границу на \$150 млрд.!?

Но самое «необъяснимое» – уже 21–22 января ЦБ России предпринял недюжинные усилия по... *повышению курса доллара*, скупив, соответственно, \$3,4 и \$0,3 млрд. Не скрывая, что *не допустит укрепления рубля*. Валютные трейдеры и банкиры всего мира были в недоумении. 22 января последовало не менее странное продолжение – Центробанк объявил, что остановит девальвацию лишь тогда, когда бивалютная корзина будет стоить 41 рубль. При цене евро в 1,3 доллара это означало, что ЦБ благословил дальнейший рост курса доллара до 36 рублей. *Курс и вырос* до 36,31 руб./\$ 5 февраля 2009 г.

Потом в связи с ростом мировых цен на нефть рубль стал *объективно* укрепляться (что благотворно для всех россиян, кроме олигархов, обогащающихся на экспорте сырья). Так, 1 июля 2009 г. доллар стоил уже 31, 19 рублей. Но Центробанк России *лихорадочно противодействовал этому*, поддерживая не отечественную, а чужую валюту (!). С конца января по июнь 2009 г. он скупил \$32,7 млрд. и 1,1 млрд. евро.⁷

И это при том, что и гуру мирового финансового рынка Д. Сорос, и Китай, и Казахстан, и Венесуэла, а за ними – и Россия устами Д. А. Медведева призвали отказаться от доллара в качестве главной международной резервной валюты и создать другую, наднациональную. А до тех пор перейти к ряду региональных резервных валют, к торговле друг с другом в *своих* валютах – рублях, юанях... Эта идея была поддержана всем миром на встречах «большой 20-ки» в Лондоне в апреле 2009 г., на Всемирном экономическом форуме в Петербурге, на сессии Шанхайской организации сотрудничества (ШОС) и встрече руководителей БРИК в Екатеринбурге в июне, на расширенном саммите «большой восьмёрки» в Италии в июле 2009г. Крупнейшие нефтедобывающие страны Персидского залива (кроме ОАЭ) уже решили уйти от доллара в собственную региональную валюту. 4 страны Южной Америки по инициативе Венесуэлы переходят в расчетах на свою денежную единицу – сукрэ. (Кстати, это поддержано Президентом и премьер-министром России). И Китай, и Индия, и Бразилия с июня

⁵ Стребков С.И. Нынешний мировой финансовый кризис (2008-?...), его причины, пути преодоления и фиаско неолиберализма в мире и России – Практическая конференция «Особенности современного финансово-экономического кризиса». Сборник докладов и выступлений. Самара, декабрь 2008 г. С. 74–84.

⁶ Стребков С.И. Причины и пути преодоления нынешнего мирового экономического кризиса. – «Современное состояние и основные направления совершенствования уголовно-исполнительной системы: российский и зарубежный опыт». Материалы Международной научно-практической конференции. 6 февраля 2009 г. С. 372–380.

⁷ Коммерсант, 24 июня 2009 г.

2009 г. меняют структуру своих золотовалютных резервов, начав «сбрасывать» облигации Федерального казначейства США.

Так зачем же ЦБ России продолжал скупать *обречённые* USD?!

Третья «ошибка» – повышение ставки рефинансирования в ноябре–декабре 2008 г. с 11 до 13%. И это *при всемирном падении почти до нуля!* В США в 2008 – начале 2009 гг. эта ставка была снижена с 3% до 0,25 и даже 0%, в ЕС – с 4,25 до 1%, в Великобритании – с 4,5 до 1%, в Японии – с 0,3 до 0,1%.

Объяснения *противоположных* действий ЦБ России якобы стремлением предотвратить отток капитала из России (так же, как и девальвация рубля) несостоятельны. Уже говорилось, что для этого есть целый спектр мер валютного регулирования, которые не применяются нашими либералами-монетаристами в угоду их *догмам* «свободной рыночной экономики». Зато повышение ставки рефинансирования ещё более затруднило кредитование реального сектора экономики.

Как признал председатель ЦБ России С.Игнатьев, объёмы кредитования за январь–май 2009 г. практически не изменились.

Поэтому В.В. Путин в жёстком тоне потребовал 29 июня 2009 г. от банкиров резко увеличить кредитование экономики, выдать в июле кредитов на 150 млрд. руб., а за три месяца – на 400-500 млрд. руб., «порекомендовав» до тех пор отложить летние отпуска. Реакция была незамедлительной – уже 8 июля банки доложили правительству, что готовы предоставить в июле кредитов на 164 млрд. руб.⁸ В «либеральных» СМИ тут же прокатилась волна критики. Автор же статьи считает это верным шагом.

Характерно, что в мае-июле 2009 г. ставка рефинансирования была поэтапно снижена вновь до 11%, т.е. ошибка признана. А сколько вреда она принесла России за 8 месяцев!

Четвёртая «ошибка» – свёртывание государственных инвестиций. Если по Кейнсу (и это неопровержимо) они являются импульсом роста экономики через механизмы мультипликатора и акселератора, то по *догмам* монетаризма любые большие вливания денег ведут к инфляции, а, следовательно, недопустимы. Поэтому первое, что подверглось секвестру в госбюджете России на 2009–2012 гг., были инвестиции. Была и политическая составляющая – правительство неоднократно хвасталось, что исполнит все социальные обязательства. Но средства на это были *не заработаны, а проедены* из Резервного фонда и Фонда национального благосостояния. Т.е. в угоду конъюнктуре *подрывалось развитие* страны на годы вперёд. Больших непрофессионализма и беспомощности трудно представить.

Пятая «ошибка» – скупка государством падающих в цене акций крупнейших АО, т.н. «голубых фишек». На это осенью 2008 г. были истрачены миллиарды рублей, а это была экономически бессмысленная мера – пытаться такой скупкой остановить падение многомиллиардного фондового рынка, на котором, кстати, заправляют западные инвесторы, всё равно, что носить воду решетом. Все знают отличие *реального и фиктивного* капитала. Второй – лишь виртуальный двойник первого, и спасти реальный капитал, воздействуя слабыми мерами на фиктивный, – это попытка улучшить внешность человека, натирая до блеска зеркало.

Надо ли говорить, что выброшенные правительством миллиарды не остановили падение российского фондового рынка, плетущегося в фарватере агонизирующего западного.

Шестая «ошибка» – выделение \$50 млрд. на спасение отечественных компаний, набравших на Западе долгов на \$500 млрд. Как справедливо *доказал* известный учёный В.Иноземцев, вместо этого надо было бы допустить их корпоративный дефолт. Это *вдвое* снизило бы цену обращающихся на Западе их облигаций, которые после этого государство могло бы *за бесценок* конвертировать в свои еврооблигации с погашением аж в 2014 – 2015 годах и доходностью всего 10–11 % годовых.

⁸ Эксперт, 2008, №52, с. 92.

Но, кстати говоря, из упомянутых \$50 млрд. на деле были истрачены... гроши. И это было саботировано. Дошло до того, что вице-премьер России И. Шувалов заявил, что мы не будем поддерживать промышленные гиганты, оказавшиеся в долговом капкане Запада. Так что – пусть они достанутся тому за бесценок?! Из крайности – в крайность!

Седьмая «ошибка» – саботаж создания механизма госгарантий кредитов крупнейшим предприятиям. Эта *правильная* мера была задумана как мощный рычаг поддержки реального сектора экономики. Ещё в ноябре 2008 г. был составлен т.н. «спикс Путина», в который вошли ряд системообразующих, градообразующих предприятий. Им было обещано 300 млрд. руб. гарантированных кредитов.

К июню 2009 г. были выделены ... крохи. – ?!

13 мая 2009 г. Д.А.Медведев признал, что механизм госгарантий был *провален*. Тот должен был заработать ещё в январе, но даже к середине мая «...ни рубля не выдано. То есть прежняя идея государственных гарантий провалилась... Деньги все ждут, а система госгарантий не работает. Я сейчас не хочу никого конкретно обвинять, но...» А зря – страна должна знать своих «героев».

Досаду Д.А.Медведева по этому поводу подтвердил и В. В. Путин на упомянутом совещании 29 июня 2009 г., когда «отменил» отпуска нерадивым банкирам. В начале августа, будучи на Дальнем Востоке, он признал – «деньги есть, а они не тратятся».⁹

2 июля 2009 г. замминистра экономического развития А.Клепач признал, что правительством «потеряно полгода или даже больше». Антикризисный бюджет 2009 г. был принят лишь в конце апреля, а программа бюджетной поддержки экономики в 2,5 трлн. руб. – в июне, так что эти меры дали эффект лишь в 2010 г.

Итогом стали известные события начала июня 2009 г. в г. Пикалёво под Петербургом, где лишь вмешательство В. В. Путина предотвратило социальный взрыв. Но такое «ручное управление» неприменимо к *тысячам* бедствующих предприятий. Нужны *системные* решения.

Восьмая «ошибка» – *развязывание* самим же правительством *инфляции* в разгар кризиса. Во все времена, во всех странах в этих условиях цены *падают* (или хотя бы *резко* притормаживают рост). Так, ныне в США, Европе *падают* цены на недвижимость, автомобили... В Японии уже несколько лет *дефляция*. В Китае потребительские цены ежемесячно *снижаются* уже полгода с начала 2009 г., в ЕС – в июне-июле 2009 г., два месяца подряд.

В России же правительство *запланировало* на 2009 г. рост цен на 13%. *Само же* запустив маховик инфляции, *значительно подняв* с 1.01.09 г. тарифы на газ, электроэнергию, услуги ЖКХ, грузовые и пассажирские перевозки... А ведь это товары *госмонополий*!

«Объяснялся» этот *необъяснимый* парадокс недостатком денег у последних, необходимостью инвестиций в них. «Нищие» Газпром и бывшее РАО ЕЭС, которые скупали на шальные миллиарды USD газо- и электрораспределительные сети в Европе, строили «Голубой поток» и готовы были строить «Южный поток» и «Северный поток»? Процветали и РЖД. А ЖКХ надо было не взвинчивать тарифы, а заняться сокращением разбазаривания ресурсов. По расчетам Минрегионразвития, из 800 млрд. руб., выделяемых на нужды ЖКХ из консолидированного бюджета всех субъектов РФ (16% расходов), 45 млрд. являются неэффективными. По пути к потребителю теряется около 20% воды, 15% электроэнергии и 40% тепла. Ни в одной стране мира нет такой бесхозяйственности. А финансировать необходимые инвестиции можно было в 1999–2008 гг., когда на Россию лился поток нефтедолларов. Экономический же блок правительства угонял эти сотни миллиардов USD в США, вкладывая не только в самые низкодоходные в мире (0,03–3% годовых в зависимости от срока погашения) облигации Федерального казначейства США, но и, как оказалось, проваль-

⁹ Ведомости, 3 июля 2009 г., с. А1.

ные ипотечные облигации ставших печально известными американских Fannie May и Freddie Mac.

Автор статьи предлагал *заморозить* тарифы госмонополий ещё 11 декабря 2008 г. на упомянутой конференции в Самарском государственном экономическом университете. И лишь 13 июля 2009 г. на заседании Президиума правительства России было принято половинчатое решение *приостановить* повышение этих тарифов до уровня ниже инфляции. Запоздалая реакция...

Если бы не давление Д.А. Медведева и В.В. Путина, так и не снизились бы (немного, на время) цены на бензин весной 2009 г. А ведь цена на нефть упала в 3-4 раза! В США осенью 2008-зимой 2009 г. цена 1 литра бензина, аналогичного АИ-92, равнялась 14 руб., а в Москве – более 22 руб. И это при средней зарплате американцев, в 19–23 раза (по разным источникам) большей, чем в России! Где же действия Минэкономразвития, Федеральной антимонопольной службы, налоговых органов?!

Девятая «ошибка» – резкое поднятие ввозных таможенных пошлин, ужесточение квот на импорт, дошедшее до полного запрета в мае 2009 г. на молоко из братской Белоруссии. Самым ярким моментом стало повышение зимой 2009 г. с 25 до 30% пошлин на новые иномарки и многократное (до 7 раз) – на подержанные.

Объяснения этих действий защитой отечественных производителей неубедительны. Вместо указанных мер, ещё более подхлестнувших инфляцию и породивших социальные волнения в Приморье, нужно было применить совсем другие. Например, финансово помочь перейти со сборки уже неконкурентоспособных «Лад» на «Рено» и «Ниссан», благо этим компаниям принадлежит блокпакет акций «АвтоВАЗа». (С опозданием и половинчато такое решение, *годами* предлагавшееся автором статьи, было-таки принято в апреле 2009 г. Но перехода на производство «Рено» нет до сих пор. А вместо запрета ввоза белорусского молока *под предлогами* неправильного оформления упаковок (!) и дотирования сельского хозяйства Белоруссии, надо было прижать российских перекупщиков, завышающих цену молока по пути от фермы до прилавка *вдвое*. (К этому призвал В.В. Путин, сначала 24 июня 2009 г. посетив «Перекрёсток», а 13 июля рассмотрев на Президиуме правительства законопроект «О торговле»).

Таковы главные «ошибки» прежнего руководства экономического блока правительства и Центробанка России. Их недееспособность нанесла огромный ущерб экономике России: за I полугодие 2009г. ВВП упал на 10,1 %, промышленное производство – на 14,8 %, инвестиции – на 20 %, потребительские цены выросли на 13,1 %.

Руководство страны ссылается на *мировой* экономический кризис. Выступая на Всемирном экономическом форуме в Петербурге 5 июня 2009 г., Д.А.Медведев в своей речи (подготовленной либералами-монетаристами типа А. Дворковича и А. Кудрина) заявил: «Мы на пике глобального кризиса, в середине самой глубокой за последнее время рецессии. Островком стабильности осталась, может быть, только Антарктида».¹⁰

На самом деле никакого спада нет ни в Индонезии, ни в Венесуэле, Туркмении, Узбекистане, Азербайджане (скажут, что там нефть и газ. А у нас?!), ни в вообще обделённой природными ресурсами Белоруссии. Продолжают рост огромные экономики Индии, Египта, Вьетнама... Там не заправляют неолибералы, губящие страну в угоду штампам «чикагской школы».

Но самый яркий пример давал Китай. Там переход от централизованной к многоукладной рыночной экономике начался значительно раньше России, в 1979 г. За 30 лет реформ Китай нашёл «золотую середину» между государственной и частной собственностью, централизованным регулированием *командных высот* экономики и рыночной инициативой. В итоге в 1979-2005 гг. среднегодовой рост ВВП составлял 9%, в 2006 г. – 10, в 2007 г. – 11, в кризисном для всего мира 2008 г. – 6,8%. Минимальная

¹⁰ Известия, 8 июня 2009 г., с. 5.

инфляция, безработица в городах – лишь 3%, устойчивый рост реальных доходов населения, огромный госбюджет с управляемым дефицитом (в 2009г. по плану – 3%), умеренный внешний и внутренний долг, стабильная валюта, самые большие в мире (\$2,1 трлн. в середине июля 2009 г.) золотовалютные резервы...¹¹

Сравним действия руководства Китая с перечисленными «ошибками» наших либералов-монетаристов.

Объём и направление средств, выделенных на преодоление кризиса. По сравнению с упомянутыми российскими 6 трлн. руб. (при курсе \$ = 32-36 руб. это \$ 166,7 – 187,5 млрд.) Китай запланировал израсходовать \$586 млрд., *втрое больше*. Причём использовались они *адресно*: строились 60 аэропортов, сеть автодорог, многоуровневое метро в Пекине и Шанхае, другие элементы инфраструктуры...

Ставка рефинансирования. В отличие от России, в Китае за период мирового экономического кризиса она 5 раз поэтапно *снижалась*, составляя сегодня приемлемые 2,79 %.¹²

Денежная масса и кредиты. Уже в январе 2009 г. денежная масса M2 *выросла* на рекордные 18,8% в годовом исчислении, дальше – больше.

Если в первом полугодии 2008 г. китайские банки выдавали кредитов на 300-400 млрд. юаней (\$45-60 млрд.) в месяц, то в ноябре – на 476 млрд. юаней (\$70 млрд.), в декабре – на 772, а в январе 2009 г. – на 1672 млрд. юаней (\$250 млрд.)..., в июне – 1530 млрд. юаней (\$225 млрд.), всего же за I полугодие 2009г. – 7,4 трлн. юаней, почти четверть прогнозируемого на 2009г. ВВП.¹³

Инвестиции. За I полугодие 2009 г. они выросли на 33,5%, послужив импульсом для дальнейшего роста экономики. Из госбюджета в 2009 г. было решено выделить инвестиций на \$1,1 трлн. (!).

Правильная налоговая и социальная политика. Был вдвое снижен НДС на легковые автомобили, в результате китайцы расхватали их, автозаводы заработали в 2 смены, производство автомобилей в мае 2009 г. выросло на 47% по сравнению с предшествующим годом. А в России это была одна из самых пострадавших от кризиса отраслей – ВАЗ, ГАЗ и другие автозаводы перешли на односменную работу, четырёхдневку, увольняли работников. Продажи легковых автомобилей упали за I полугодие 2009г. на 49 %¹⁴.

Китайским экспортёрам налоговые льготы сэкономили в 2009 г. \$18 млрд.

Китай наконец-то стал реформировать здравоохранение, запланировал ввести госпенсии, что обойдётся бюджету в \$124,4 млрд. Это избавит миллионы людей от страха за болезни и необеспеченную старость, что выльется в повышение текущего внутреннего спроса.

Подъём реального сектора экономики. В результате выделения огромных государственных средств, расширения и удешевления кредитов и других упомянутых мер промышленность Китая продемонстрировала феноменальный *рост* (7,7% за I полугодие 2009 г.), ВВП в целом вырос на 6,1% в I квартале и 7,9% – во II-м. Инвестиции в основные фонды выросли на 33,5%, внутренние продажи – на 15, доходы городских жителей – на 11,2, сельских – на 8,1%.¹⁵ Вслед за крупнейшими предприятиями ныне пришёл черёд поддержки среднего и мелкого бизнеса.

Инфляция. Её в Китае нет, наоборот – говорят об *угрозе дефляции*. Розничные цены *снижаются* в Китае ежемесячно с начала 2009 г. Нам бы их проблемы!

¹¹ См.: Стребков С.И. «Сравнительный анализ результатов экономических реформ в России и Китае (1980–2000-е годы)» – «Вестник Самарского юридического института», №4. Самара, 2006, с. 176–192.

¹² Эксперт, 2009, №26, с. 58.

¹³ Эксперт, 2009, №7, с. 48.

¹⁴ «Д»-штрих, 2009, № 13–14 (73–74), с. 4.

¹⁵ Эксперт, 2009, №27, с. 47.

Курс валюты. Юань по-прежнему остался стабилен (\$1=6,83 юаня), небольшая плавная *ревальвация* произошла лишь в 2011 г. Это придало уверенности и населению, и иностранным партнёрам. Пока Россия *только говорила* о рубле как будущей резервной валюте и ничего не делала для этого, более того – дискредитировала рубль значительной девальвацией и галопирующей (12–13%) инфляцией, – Китай уже торговал с Вьетнамом в юанях, в июне 2009 г. дал разрешение такой торговли со всеми странами трём крупнейшим фирмам.

Золотовалютные резервы. В отличие от России, они не были разбазарены за период мирового кризиса, а *значительно выросли* до \$ 2,1 млрд. в середине июля 2009 г.

Все эти *блестящие, уникальные* результаты явились следствием продуманной кейнсианской (а не либерально-монетаристской) экономической политики, разработанной ещё осенью 2008 г. и утверждённой Второй сессией Всекитайского собрания народных представителей 11-го созыва, прошедшей 5–12 марта 2009 г. Было принято решение перейти от экспортной ориентации (в условиях мирового кризиса это бесперспективно) к большему удовлетворению *внутренних* потребностей страны. Т.е. экономика была развёрнута к своему народу. Почему бы и России было не на словах, а на деле перестать служить лишь сырьевым придатком Запада, занявшись решением *отечественных* экономических проблем?

В Китае нет, как в России, засилья либералов и монетаристов. Почему бы и нам было не сменить парадигму, перейдя к *кейнсианской* экономической политике? Она обеспечила не только феноменальные успехи Китая, но и послевоенное «экономическое чудо» Японии, преобразование Западной Европы. Может, и России стоило попробовать? Тяжёлый экономический кризис 2008–2009 гг. *требовал* отказаться от *не оправдавших себя догм*. Однако это не сделано по сей день. Сейчас, в 2013 г., когда с Запада надвигается вторая волна упомянутого кризиса, а в России сформировано новое правительство, у нас есть исторический шанс совершить этот поворот. Думается, жизнь заставит это сделать.

RUSSIA AND CHINA: OPPOSITE MEASURES AND RESULTS OF COUNTERACTION TO WORLD ECONOMICAL CRISES 2008–2009

S.I. Strebkov

In Russia don't realized elementary necessary actions about the way out of the crisis: the growth of emission and state expenditures, the decrease of rate of refinancing, the relief of credits to Business and the population, protectionism. Everything is on the contrary in China. Correspondingly, the results were opposite: the decrease of GDP in Russia in 2009, and in China – the growth.

Раздел VII

Эксплуатация водного транспорта, судовождение и безопасность судоходства

Редакционная коллегия раздела:

Ю.Н. Уртминцев, д.т.н., профессор – ответственный редактор,
А.Н. Клементьев, д.т.н., профессор
В.И. Тихонов, д.т.н. доцент
Р.С. Хвостов, к.т.н. – ответственный секретарь

Section VII

Operation of water transport, navigation and safety of navigation

Editorial board for the section:

D.Sc.(Tech.), Professor Y.N. Urtmintsev

D.Sc.(Tech.), Professor A.N. Klement`ev

D.Sc.(Tech.), Associate Professor V.I. Tikhonov

Ph.D.(Tech.) R.S. Khvostov

УДК 656.62.052.4

*А.Н. Клементьев, д.т.н., профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ».**603600, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.**А.А. Соловьев, ассистент, ФБОУ ВПО «ВГАВТ».**603600, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ОБОРУДОВАНИЯ БЕРЕГОВЫМИ РЛС СЛОЖНЫХ УЧАСТКОВ ВВП

В данной статье рассмотрен вопрос о целесообразности установки автономных береговых радиолокационных станций на затруднительных непросматриваемых участках реки. Определены основные требования к береговому РЛС. Приведено описание принципа работы такой станции.

Сложность применения точных способов определения места судна, разнообразие путевых условий на одном и том же участке по времени навигации, определяют специфику речного судовождения. Эффективную помощь при плавании в условиях ограниченной видимости оказывают радиолокационные станции (РЛС) и автоматические идентификационные системы (АИС). Однако судовая РЛС не всегда может своевременно обнаружить объект, находящийся, например, за поворотом реки. АИС предназначены для обмена навигационной информацией между судами, передачи информации в береговые службы управления движением судов (СУДС). Однако, в настоящее время большая часть существующего радиолокационного оборудования установленного на речных судах, не может отображать информацию от АИС. К тому же следует учитывать, что информация от АИС может быть получена только от объектов, на которых установлены транспондеры, в то время как РЛС позволяют наблюдать любые объекты, отражающие радиоволны (знаки навигационной обстановки, плавучие объекты, береговую черту и др.)

На речных и река–море плавания судах высота антенны РЛС обычно не превышает 15–18 м. Поэтому при прохождении поворотов, где высота берега превышает 20 м суда, идущие навстречу друг другу, лишены возможности визуального и радиолокационного контакта. Следует учитывать также, что радиосвязь в УКВ диапазоне в данной ситуации неустойчива. Визуальный, радиолокационный и радиокontakt с судами в такой ситуации возможен только с точки, расположенной на возвышении.

В настоящее время использование навигационной информации береговых стационарных РЛС в комплексе с радиолокационным оборудованием судов до конца не решена. Существующая система контроля за движением судов работает только в границах ответственности морских портов и охватывает ограниченные районы плавания. Установка информационных диспетчерских постов на каждом опасном в навигационном отношении повороте реки нерентабельна по целому ряду причин.

Каким же образом можно решить данную проблему с минимальными затратами?

Стационарный объект следует расположить на повороте в точке, позволяющей вести обзор верхней и нижней составляющей поворота.

Объект должен иметь:

- автономный источник электропитания (солнечная батарея, ветрогенератор, аккумуляторные батареи);
- преобразователи электроэнергии;
- автоматическую телефонную станцию (АТС)-коммутатор минимальной емкости;
- радиолокационную станцию;
- телевизионную трансляционную станцию.

Принципиально работа такой системы: подвижный объект-береговой.

Стационарный объект заключается в следующем:

Подвижные объекты №1 и №2 (см. рис. 1) двигаются навстречу друг другу.

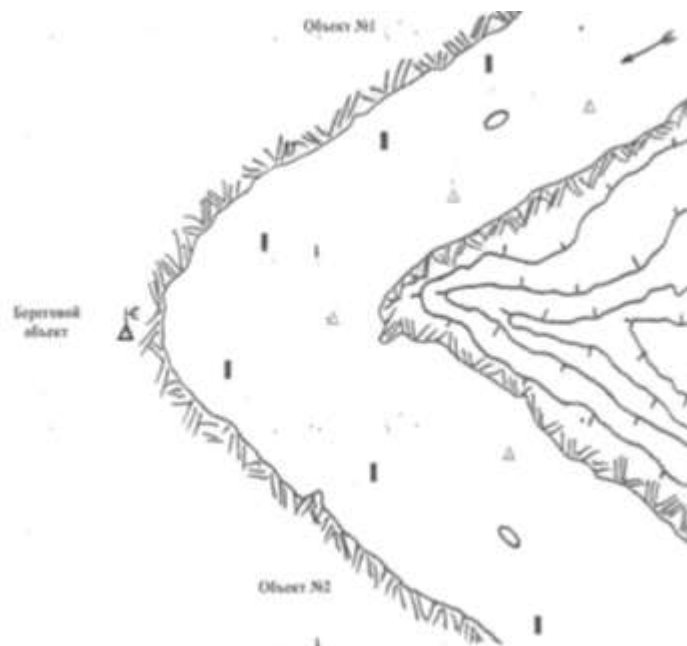


Рис. 1. План опасного в навигационном отношении поворота реки

На экране радиолокатора каждого из судов отображается лишь часть поворота реки (рис. 2 и 3), что не позволяет оценить складывающуюся обстановку за поворотом.

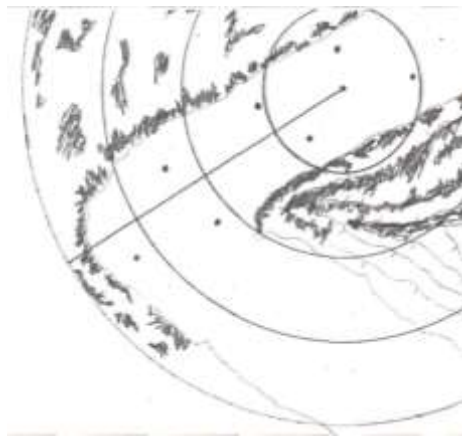


Рис.2. Радиолокационный обзор поворота реки на РЛС подвижного объекта №1

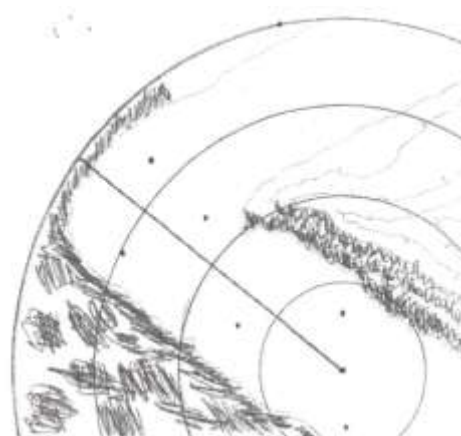


Рис.3. Радиолокационный обзор поворота реки на РЛС подвижного объекта №2

Согласно имеющейся на борту судна кодовой таблицы, в которой приведен номер установленной береговой РЛС, судоводитель набирает по сотовому телефону данный абонентский номер (например, 7-77-77-77-777). Береговая РЛС, приняв вызов, переключается из режима «ожидание» в режим «работа». При этом автоматически включается телевизионная трансляционная станция, передающая в эфир информацию на определенной частоте видеосигнала, полученную от РЛС (рис. 4). Проведя сеанс пе-

редачи информации около 15–20 мин., береговая РЛС автоматически переключается в режим «ожидание».

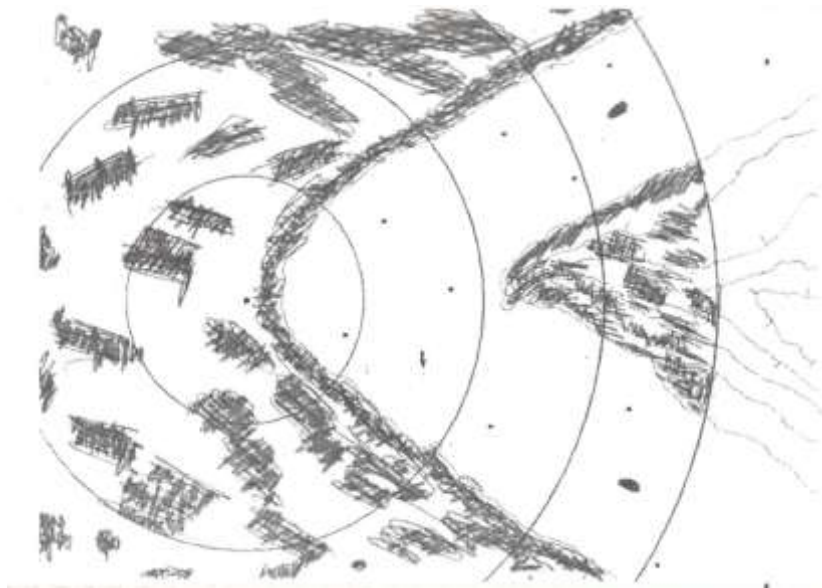


Рис. 4. Радиолокационный обзор поворота реки транслируемый береговым объектом как видеосигнал и принимаемый телевизионными приемниками подвижных объектов №1 и №2

Судоводитель по видеоприемнику получает возможность получить достоверную информацию об обстановке, складывающейся на сложном непросматриваемом повороте.

Основными достоинствами данной системы можно считать:

- отсутствие человеческого фактора при оценке складывающейся обстановки;
- относительно низкая себестоимость строительства береговой РЛС;
- автономность, неподверженность воздействию электромагнитных импульсов (т.к. все блоки станции расположены в железобетонном помещении под землей).

Установка таких береговых РЛС несомненно позволит снизить аварийность на опасных участках ВВП.

В перспективе при наличии цепочки береговых объектов оператор диспетчерского пункта данного района получает возможность объективного контроля за обстановкой и движением судов.

THE PERSPECTIVES OF EQUIPMENT DIFFICULT AREAS OF INLAND WATER RULES WITH SHOREBASED RADAR STATION

A.N. Klementev, A.A. Soloviev

This article considers the appropriateness of the installation of coastal radar stations at obscured and complex river's areas. Main requirements to coastal radar has been determined. Description of the principle of operation of such radars has been given.

УДК 656.62.052.4

М.Ю. Чурин, доцент ФБОУ ВПО «ВГАВТ».
603600, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОСАДКИ РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ СУДОВ СМЕШАННОГО «РЕКА–МОРЕ» ПЛАВАНИЯ

В данной статье рассмотрен вопрос проявления динамической просадки реконструированных судов смешанного «река-море» плавания, выполнен анализ изменения приращений осадки в процентном отношении, определены условия безопасного движения реконструированных судов смешанного «река-море» плавания на мелководье.

Значительную часть мирового торгового флота составляют суда дедвейтом менее 5000 т. Их значительная часть имеет ограничения по районам, сезонам, удаленности от мест убежища, условиям волнения и ветра, т. е. относятся к СОРП (суда ограниченных районов плавания. В их состав включены все суда, имеющие те или иные ограничения по районам плавания, включая суда внутреннего плавания СВВП, суда смешанного плавания ССП и морские суда ограниченных районов плавания) [1]. Такие суда продолжают активно строиться, составляя, например, по сухогрузным судам 47 % от общего числа всех заказов. Особенностью отечественных СОРП является то, что они были разработаны на основе судов внутреннего плавания. В конце 80-х начале 90-х годов начался новый этап развития СОРП. Как и ранее, причины нового всплеска интереса к СОРП носил сугубо экономический характер. С одной стороны, началась активная капитализация страны, появились частные судовладельцы, с другой больше прав было передано речным пароходствам, обладавшими большим количеством судов внутреннего плавания, которые потенциально могли быть конверсированы в СОРП, как нельзя лучше подходящие для работы в рамках новых экономических условиях. Рост количества СОРП за счет модернизации речных судов был весьма бурным до сотни единиц в год. Основой для внешних перевозок России в этот период были суда СОРП, существенную долю которых составили реклассифицированные СВВП.

Один из вариантов реклассификации судов внутреннего плавания выполнялся на базе проведенных реконструкций судов, связанных с уменьшением их длины – сокращением цилиндрической вставки. Это в первую очередь коснулось судов типа «Волжский», «Волгонефть». (табл. 1, 2)

Таблица 1

Расчетные данные для судов типа « Волжский» [2]

	Волжский пр. 05074	Волжский пр. 0574-АМ
Длина L, м	135,0	103,8
Ширина В, м	16,4	16,5
Осадка Т, м	3,5	3,49
Скорость ППХ, км / ч	20,0	21,0
К-т водоизмещения δ	0,851	0,83

Таблица 2

Расчетные данные для судов типа «Волгонефть»

	Волгонефть пр. 1577	Волгонефть пр. 1577/к
Длина L, м	128,6	102,7
Ширина B, м	16,5	16,5
Осадка T, м	3,5	3,77
Скорость ППХ, км / ч	18,5	19,5
К-т водоизмещения δ	0,845	0,857

Суда ограниченных районов плавания, как правило, осуществляют перевозки между морскими, устьевыми и речными портами. Для судов смешанного плавания, исходя из их назначения, это относится еще в большей степени. Работа судов в указанных районах характеризуется специфическими особенностями, в первую очередь стесненными условиями подходов водных путей, малыми глубинами, подверженным значительным колебаниям. В этих условиях подготовка к переходу требует дополнительных организационных мероприятий.

Требования ИМО к планированию рейса изложены в Резолюции. А 893 (21) «Руководство по планированию рейса» от 25 ноября 1999 г.[3] и в Международной Конвенции ПДМНВ 78 /95 [4], гл. VIII, (разд. А VIII/2). Требования к проведению штурманской работы при подготовке к рейсу также содержатся в части III (глава 3 «Штурманская работа при подготовке к рейсу») в руководящем документе «Наставление по штурманской службе на судах речного флота» [5]. Все эти документы содержат требование по определению минимального запаса воды под днищем при прохождении мелководных участков предстоящего перехода.

Расчет минимального запаса воды под днищем включает учет многих факторов, в том числе и учет дополнительной скоростной просадки судна при следовании на мелководье. В настоящее время существует большое количество различных методик для расчета динамической просадки судна на мелководье. Наиболее широкое применение получили следующие методики:

- 1) метод В.Г. Павленко для расчета приращения осадки по корме, предназначен для речных судов и толкаемых составов;
- 2) метод А.М. Полунина, рассчитанный для судов средних размеров (для флота сибирских бассейнов);
- 3) метод П.Г. Шанчурова, разработанный для определения приращения осадки кормой речных винтовых и колесных судов;
- 4) метод Г.И. Сухомела для определения приращения средней осадки;
- 5) метод А.П. Ковалева для расчета приращения кормовой осадки (усовершенствованные формулы Г.И. Сухомела);
- 6) универсальный метод Ремиша для морских судов с различными размерами и полнотой обводов ;
- 7) графический метод NPL, разработанный в Великобритании на основе модельных испытаний, теоретических вычислений и экспериментов для крупнотоннажных морских судов.

С учетом вышеизложенного, интересен вопрос об изменении характера динамической просадки судов, прошедших реконструкцию. С этой целью необходимо оценить применимость вышеприведенных методик определения динамической просадки для реконструированных судов и оценить их сходимость с результатами натурных наблюдений.

Расчеты будем производить для судов на среднем (75% от v_0) и малом ходу (50% от v_0), так как на мелководье, как правило, движение полным ходом не представляется возможным. Скорости судов (в м/с) на среднем и малом ходу приведены в таблице 3.

Таблица 3

Значения скорости судов

Режим движения	Скорости судов на среднем и малом ходах, м/с			
	Волжский	Волжский укороченный	Волгонефть	Волгонефть укороченный
Средний ход	4,17	4,375	3,86	4,05
Малый ход	2,78	2,92	2,57	2,70

Так же будем использовать различное соотношение осадки к глубине. Возьмем T/H равным интервалу от 0,6 до 0,9 с шагом 0,1. Каждому интервалу у каждого судна будет соответствовать своя глубина. Значение глубин сведем в таблицу 4.

Таблица 4

Расчетная глубина

T/H	Расчетная глубина H (м) при заданной осадке и соотношения осадки к глубине			
	Волжский	Волжский укороченный	Волгонефть	Волгонефть укороченный
0,6	5,83	5,82	5,83	6,28
0,7	5,0	4,98	5,00	5,39
0,8	4,38	4,36	4,38	4,71
0,9	3,89	3,88	3,88	4,19

Результаты расчетов, проведенных по методу В.Г. Павленко [6] сведем в таблицу 5,6 и выразим в виде графиков.

Таблица 5

Динамическая просадка осадки т/х «Волжский» по методике В.Г. Павленко

T/H	т/х «Волжский»			т/х «Волжский» укороченный		
	а	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м	а	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м
0,6	0,256	0,227	0,101	0,316	0,309	0,137
0,7	0,277	0,245	0,109	0,342	0,333	0,148
0,8	0,296	0,262	0,116	0,365	0,356	0,158
0,9	0,314	0,278	0,123	0,387	0,378	0,168

Таблица 6

Динамическая просадка т/х «Волгонефть» по методике В.Г. Павленко

T/H	т/х «Волгонефть»			т/х «Волгонефть» укороченный		
	а	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м	а	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м
0,6	0,269	0,205	0,091	0,319	0,266	0,118
0,7	0,292	0,221	0,098	0,344	0,287	0,128
0,8	0,312	0,237	0,105	0,368	0,307	0,137
0,9	0,314	0,251	0,111	0,390	0,326	0,145

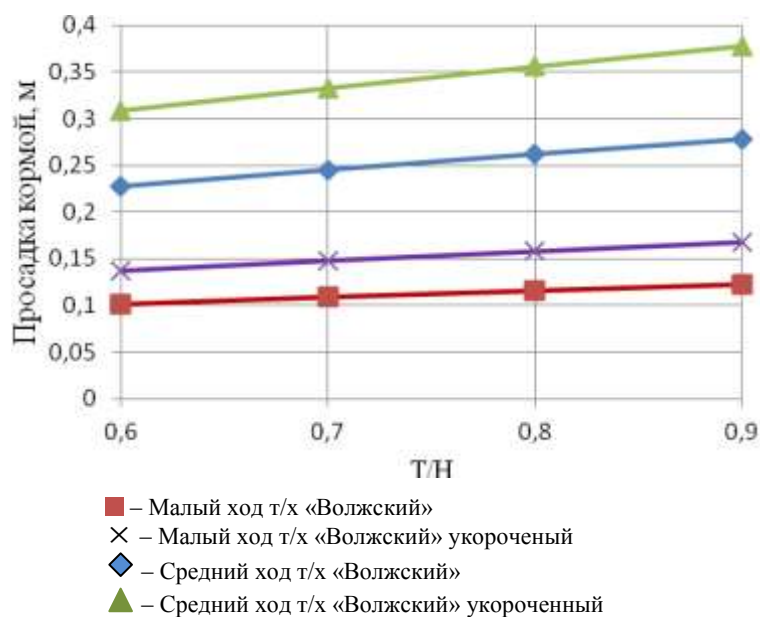


Рис. 1. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

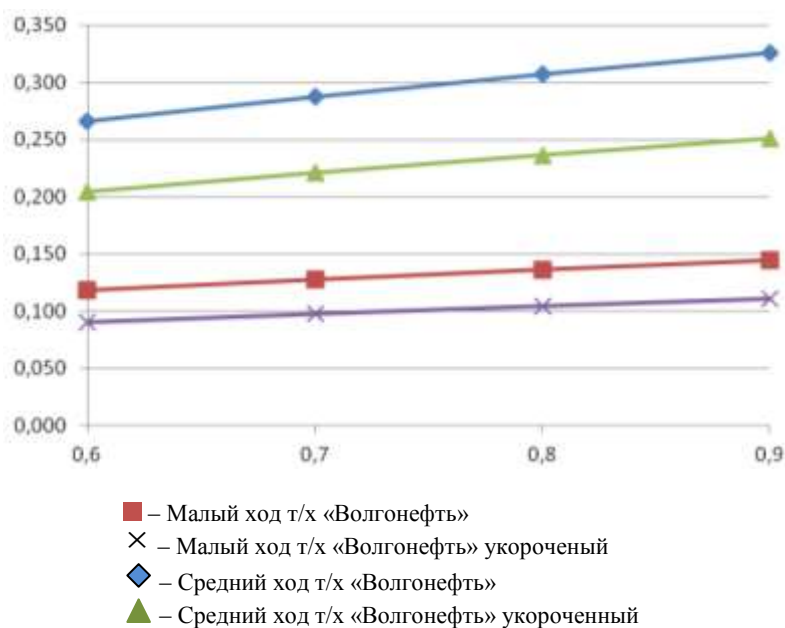


Рис. 2. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

Результаты расчетов приращения осадки кормой для т/х «Волжский», т/х «Волжский» укороченного, т/х «Волгонефть» и т/х «Волгонефть» укороченной на среднем и малом ходу, рассчитанные по методу П.Г. Шанчурова, [7] сведен в таблицы 7 и 8.

Таблица 7

Динамическая просадка т/х «Волжский» по методу П.Г.Шанчурова

T/H	т/х «Волжский»		т/х «Волжский» укороченный	
	СрХ ΔT_K , м	МХ ΔT_K , м	СрХ ΔT_K , м	МХ ΔT_K , м
0,6	0,179	0,080	0,256	0,114
0,7	0,234	0,104	0,333	0,148
0,8	0,250	0,111	0,356	0,158
0,9	0,265	0,118	0,378	0,168

Таблица 8

Динамическая просадка т/х «Волгонефть» по методу П.Г. Шанчурова

T/H	т/х «Волгонефть»		т/х «Волгонефть» укороченный	
	СрХ ΔT_K , м	МХ ΔT_K , м	СрХ ΔT_K , м	МХ ΔT_K , м
0,6	0,162	0,072	0,221	0,098
0,7	0,211	0,094	0,287	0,128
0,8	0,226	0,100	0,307	0,136
0,9	0,239	0,106	0,326	0,145

На основании данных таблицы 7,8 построим графики (Рис. 3, 4.) зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H .

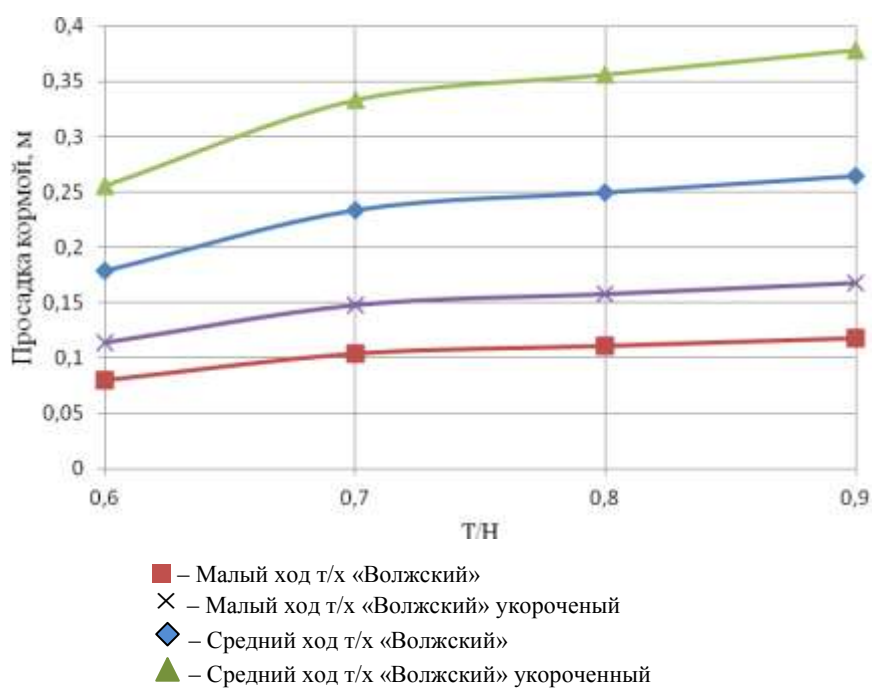


Рис. 3. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

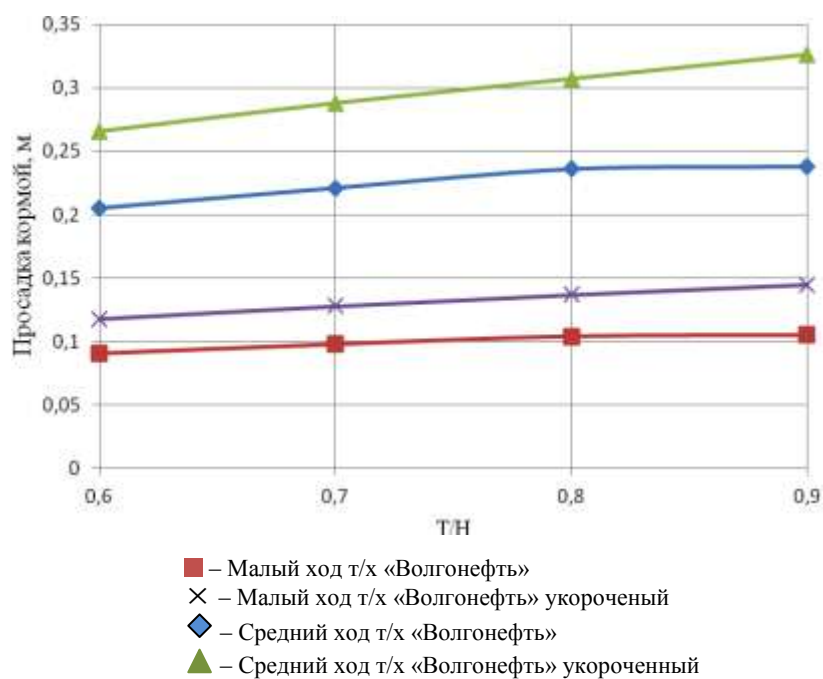


Рис. 4. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

По методике Г.И. Сухомела [8] рассчитали динамические просадки для двух проектов т/х «Волжский» и т/х «Волгонефть» на среднем и малом ходах. Результаты расчетов представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9

Динамическая просадка т/х «Волжский» по методике Г.И. Сухомела

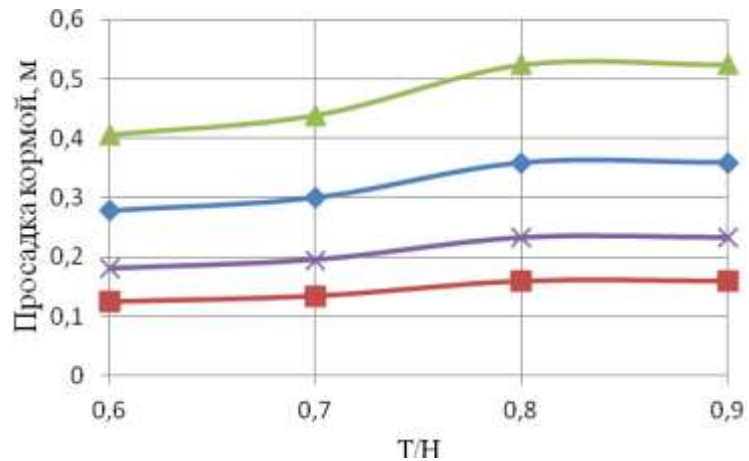
T/H	Волжский		Волжский укороченный	
	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м
0,6	0,278	0,124	0,406	0,180
0,7	0,300	0,134	0,439	0,195
0,8	0,359	0,160	0,524	0,233
0,9	0,359	0,160	0,524	0,233

Таблица 10

Динамическая просадка т/х «Волгонефть» по методике Г.И. Сухомела

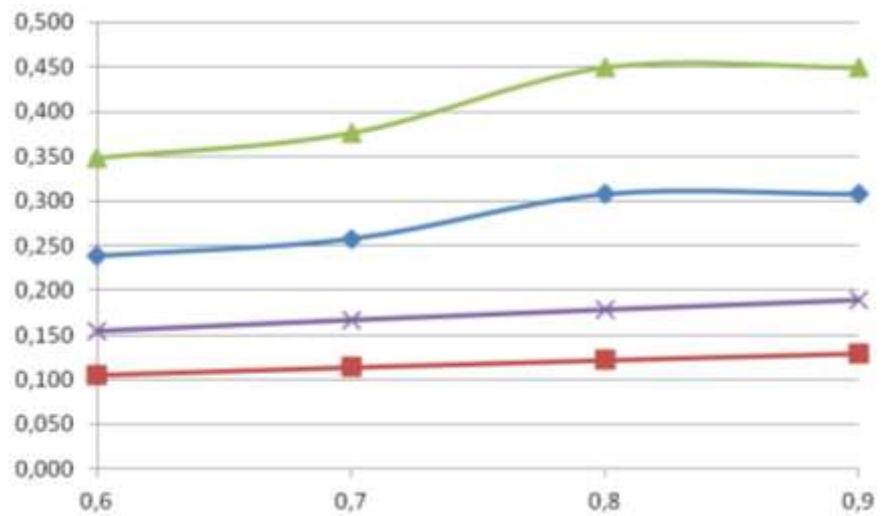
T/H	Волгонефть		Волгонефть укороченный	
	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м	СрХ ΔT_{κ} , м	МХ ΔT_{κ} , м
0,6	0,239	0,106	0,348	0,155
0,7	0,258	0,114	0,376	0,167
0,8	0,308	0,122	0,449	0,179
0,9	0,308	0,130	0,449	0,189

На основании таблиц 9, 10 построим графики (Рис. 5, 6) зависимости приращения осадки кормы от соотношения T/H .



- – Малый ход т/х «Волжский»
- × – Малый ход т/х «Волжский» укороченный
- ◆ – Средний ход т/х «Волжский»
- ▲ – Средний ход т/х «Волжский» укороченный

Рис. 5. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H



- – Малый ход т/х «Волгонефть»
- × – Малый ход т/х «Волгонефть» укороченный
- ◆ – Средний ход т/х «Волгонефть»
- ▲ – Средний ход т/х «Волгонефть» укороченный

Рис. 6. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

Суда проекта 05074 и 0574АМ отличаются друг от друга своей длиной (длина была уменьшена на 23 %). Анализ графиков показывает, что у судна проекта 0574-АМ (т/х «Волжский» укороченный) приращение осадки больше, чем у судна проекта 05074 (т/х «Волжский»). Результаты расчетов по 3-м методам (В.Г. Павленко, П.Н. Шанчуров, Г.И. Сухомел) осредним и представим в виде таблицы 11.

Таблица 11

Зависимость приращения осадки кормой от отношения T/H

T/H	Волжский СрХ ΔT_K , м	Волжский укороченный СрХ ΔT_K , м	Волжский МХ ΔT_K , м	Волжский укороченный МХ ΔT_K , м
0,6	0,228	0,323	0,101	0,144
0,7	0,260	0,368	0,115	0,164
0,8	0,290	0,412	0,129	0,183
0,9	0,301	0,427	0,134	0,190

На основании Таблицы 11, построим график (рис. 7) зависимости приращения осадки кормы от соотношения T/H .

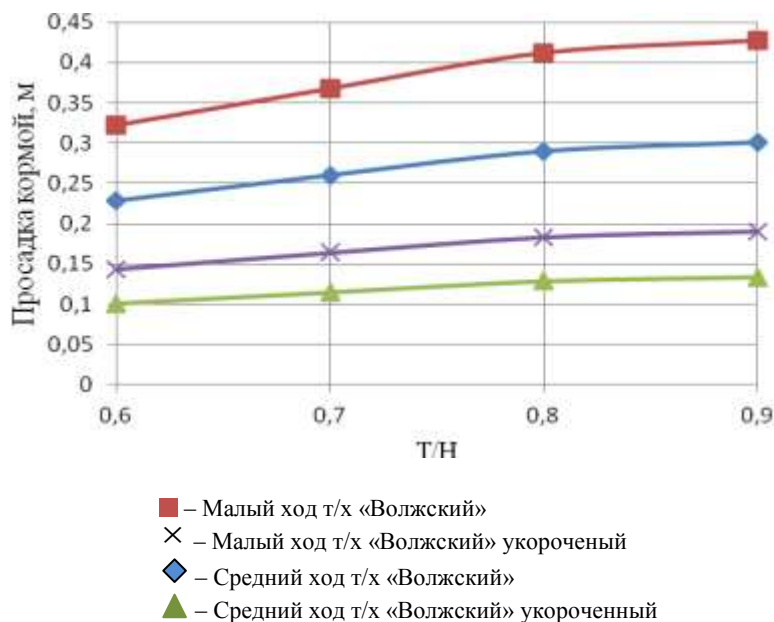


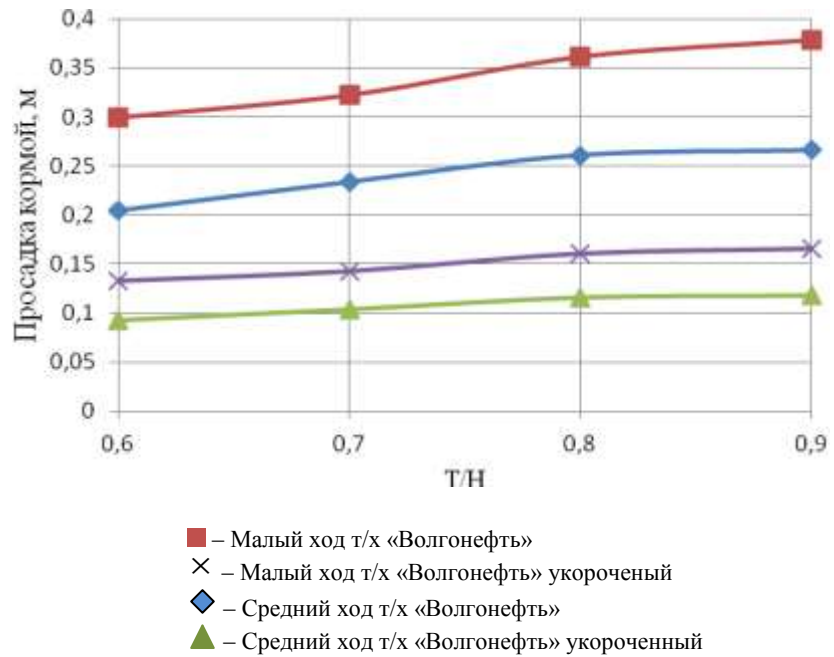
Рис. 7. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

Суда типа «Волгонефть» проекта 1577 и 1577/к отличаются друг от друга своей длиной (длина была уменьшена на 20,14 %). Из расчетов графиков видно, что у судна проекта 1577/к (Волгонефть укороченный) приращение осадки также больше, чем у судна проекта 1577 (Волгонефть). Результаты расчетов по 3-м методам (В.Г. Павленко, П.Н. Шанчуров, Г.И. Сухомел) осредним и представим в виде таблицы 12. По данным таблицы 12 построим график (рис. 8.) зависимости приращения осадки кормы от соотношения T/H .

Таблица 12

Зависимость приращения осадки кормой от отношения T/H

T/H	Волгонефть СрХ ΔT_K , м	Волгонефть укороченный СрХ ΔT_K , м	Волгонефть МХ ΔT_K , м	Волгонефть укороченный МХ ΔT_K , м
0,6	0,202	0,278	0,090	0,124
0,7	0,230	0,317	0,102	0,141
0,8	0,257	0,355	0,109	0,151
0,9	0,266	0,367	0,116	0,160

Рис. 8. График зависимости приращения осадки кормой от соотношения T/H

По результатам исследований, можно сделать вывод, что приращение осадки кормой от соотношения T/H , аппроксимируются следующими полиномными математическими зависимостями, с точностью аппроксимации (R^2) 98%.

Для т/х «Волжский» укороченный при следовании средним ходом. $R^2 = 0,9833$:

$$\Delta T_K = -0,1929 (T/H)^2 + 0,623 (T/H) + 0,0273 \quad (1)$$

Для т/х «Волжский» длинный при следовании средним ходом $R^2 = 0,9847$:

$$\Delta T_K = -0,1429 (T/H)^2 + 0,448 (T/H) + 0,0167 \quad (2)$$

Для т/х «Волжский» укороченный при следовании малым ходом $R^2 = 0,9856$:

$$\Delta T_K = -0,0929 (T/H)^2 + 0,287 (T/H) + 0,0089 \quad (3)$$

Для т/х «Волжский» длинный при следовании малым ходом $R^2 = 0,981$:

$$\Delta T_K = -0,0429 (T/H)^2 + 0,17 (T/H) + 0,0173 \quad (4)$$

Для т/х «Волгонефть» укороченный при следовании средним ходом $R^2 = 0,99939$:

$$\Delta T_{\kappa} = -0,654(T/H)^2 + 1,2857(T/H) - 0,2587 \quad (5)$$

Для т/х «Волгонефть» длинный при следовании средним ходом $R^2 = 0,9949$:

$$\Delta T_{\kappa} = -0,04704(T/H)^2 + 0,925(T/H) - 0,1846 \quad (6)$$

Для т/х «Волгонефть» укороченный при следовании малым ходом $R^2 = 0,9967$:

$$\Delta T_{\kappa} = -0,2007(T/H)^2 + 0,4188(T/H) - 0,055 \quad (7)$$

Для т/х «Волгонефть» длинный при следовании малым ходом $R^2 = 0,9966$:

$$\Delta T_{\kappa} = -0,1471(T/H)^2 + 0,3062(T/H) - 0,0409 \quad (8)$$

Для анализа изменения приращений осадки кормой необходимо определить приращение осадки у реконструированных судов в процентном отношении. Для этого воспользуемся формулой (9):

$$\Delta = \frac{\Delta T_{\kappa(\text{Волжский укороченный})} - \Delta T_{\kappa(\text{Волжский})}}{\Delta T_{\kappa(\text{Волжский})}} \times 100\% . \quad (9)$$

Результаты расчетов по изменениям приращений осадок в процентах на среднем и малом ходах при отношениях T/H от 0,6 до 0,9 сведем в таблицу 13.

Таблица 13.

Зависимость изменения приращения осадок от отношения T/H (Волжский)

T/H	$\Delta, \%$	
	Ср. х.	Мал. Х.
0,6	42,1	41,2
0,7	41,5	41,4
0,8	42,1	41,9
0,9	41,9	41,8

Полученные результаты расчетов, проведенные для т/х «Волгонефть» сведем в таблицу 14.

Таблица 14.

Зависимость изменения приращения осадок от отношения T/H (Волгонефть)

T/H	$\Delta, \%$	
	Ср. х.	Мал. Х.
0,6	37,8	38,1
0,7	37,7	38,0
0,8	38,1	38,0
0,9	37,9	38,0

Из таблиц видно, что изменение приращения осадок в процентах не зависит от скорости судна. А определяется геометрическими соотношениями главных размеров судов. Так при уменьшении длины т/х «Волжский» на 23%, приращение осадки кормой при движении по мелководью увеличилось почти на 42 %.

Для т/х «Волгонефть» уменьшение длины судна на 20,1 % привело к увеличению динамической просадки на 37,95 % .

Для определения запаса воды под днищем (ΔH) с учетом просадки воспользуемся выражением (10):

$$\Delta H = H - T - \Delta T_k \quad (10)$$

Результаты расчетов запаса воды под днищем запишем в таблицу 15, 16.

Таблица 15

Зависимость запаса воды под днищем от отношения T/H

			Запас воды под днищем с учетом просадки судна на ходу, м.			
T/H	Волжский Н, м	Волжский укороченный Н, м	Волжский Ср.х.	Волжский укороченный Ср.х.	Волжский М. х.	Волжский укороченный М. х.
0,6	5,833	5,817	2,105	2,003	2,232	2,183
0,7	5,000	4,986	1,240	1,127	1,385	1,332
0,8	4,375	4,363	0,585	0,460	0,746	0,689
0,9	3,889	3,878	0,088	-	0,255	0,198

Таблица 16

Зависимость запаса воды под днищем от отношения T/H

			Запас воды под днищем с учетом просадки судна на ходу, м.			
T/H	Волго нефть Н, м	Волгонефть укорочен- ный Н, м	Волгонефть Ср.х.	Волгонефть укороченный Ср.х.	Волгонефть М. х.	Волгонефть укороченный М. х.
0,6	5,83	6,28	2,12	2,21	2,22	2,38
0,7	5,000	5,39	1,27	1,30	1,40	1,48
0,8	4,38	4,71	0,62	0,58	0,76	0,78
0,9	3,88	4,19	0,11	0,04	0,26	0,25

При выполнении перехода по внутренним водным путям РФ требуется руководствоваться «Правилами плавания по внутренним водным путям» [9]. Согласно требований правил минимальный запас воды под днищем судна должен составлять не менее (при песчаном грунте) 0,20 см., при каменистом грунте – 0,25 см. Анализируя полученные результаты величин запаса воды под днищем, можно отметить, что на среднем ходу при отношении $T/H = 0,9$ движение обоих «Волжских» запрещается, причем движение «Волжского» укороченного вообще невозможно. В результате проведенной реконструкции «Волгонефть» укороченная получила увеличение осадки на 27 см и, следовательно , для прохождения мелководных участков при полной загрузке ей изначально требуются большие глубины. А при $T/H = 0,9$ движение средним ходом не отвечает требованиям безопасности.

На основании вышеизложенного необходимо сделать следующее заключение: реконструкции теплоходов « Волжский» проекта 05074 и теплоходов «Волгонефть» проекта 1577, проведенных для улучшения мореходных качеств судов, связанная с уменьшением их длины, довольно отрицательно сказалась на характере проявления динамической просадки при следовании на мелководье. Таким образом, после реконструкции для теплоходов «Волжский» и «Волгонефть» открылись морские районы плавания , но их движение на мелководье, в частности в устьевых участках рек и под-

ходных каналах портов, значительно осложнилось из-за увеличения динамической просадки, а как следствие и уменьшения запаса воды под днищем. Что необходимо учитывать судоводителям в практической работе.

Список литературы:

- [1] Егоров Г.В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска. – СПб.: Судостроение, 2007. – 384 с., ил.
- [2] Техничко-эксплуатационные характеристики судов РФ России.
- [3] Резолюция ИМО А.893 (21) «Руководство по планированию рейса» от 25 ноября 1999 года.
- [4] Международная Конвенция ПДНВ 78/95, глава VIII, раздел А VIII.
- [5] МРФ РСФСР. Наставление по штурманской службе на судах Минречфлота РСФСР, ч. III (НШСМ – 86). – Л.: Транспорт, Ленинградское отделение, 1987. – 144 с.
- [6] Управление судами и составами: учебник для вузов/ Н.Ф. Соларев, [и др.]. – 2-е изд. – М.: Транспорт, 1983. – 296 с.
- [7] Управление судами и составами / П.Н. Шанчуров, Н.Ф. Соларев, И.А. Щепетов. – М.: Транспорт, 1971. – 347 с.
- [8] Исследование движения судов по каналам и мелководью / Г.И. Сухомел. – Киев : «Наукова думка», 1966. – 77 с.
- [9] Правила плавания по внутренним водным путям Российской Федерации. – М.: Транслит, 2009. – 128 с.

THE ANALYSIS OF SQUATS OF RECONSTRUCTION'S «SEA–RIVER» GOING SHIPS

M.U. Churin

In this article it's considered the question of squat of the reconstruction's «sea–river» going ships. The article made analysis of changing of ship's draught in percents, it's determined the conditions of reconstruction's ships safety traffic on shallow water.

Раздел VIII

Эксплуатация судового энергетического оборудования

Редакционная коллегия раздела:

Ю.И. Матвеев, д.т.н., профессор

А.С. Курников, д.т.н., профессор

О.С. Хватов, д.т.н., профессор – ответственный секретарь,

С.Г. Яковлев, к.т.н., доцент – ответственный редактор.

Section VIII

Operation of ship power equipment

Editorial board for the section:

D.Sc.(Tech.), Professor Y.I. Matveev

D.Sc.(Tech.), Professor A.S. Kurnikov

D.Sc.(Tech.), Professor O.S. Khvatov

Ph.D.(Tech.), Associate Professor S.G. Yakovlev.

УДК 317.629.12

Сугаков В.Г., д.т.н., профессор ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

Малышев Ю.С., ст. преподаватель ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

Тоцев А.А., студент ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5а.

СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА С ВНЕШНЕЙ ФОРСИРОВКОЙ

Рассмотрены существующие системы возбуждения, их недостатки и способы их устранения путем применения системы возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой.

На данный момент имеется большое количество вариантов систем возбуждения синхронных генераторов, применяемых в судовых электростанциях.

Известны системы возбуждения синхронных генераторов, содержащие регуляторы напряжения (угольные, импульсные, вибрационные). Недостатком этих систем является низкое быстродействие, для увеличения быстродействия применяют системы возбуждения синхронных генераторов, содержащие элементы компаундирования (резисторы, автотрансформаторы, суммирующие трансформаторы).

Однако такие системы имеют малую точность, так как они производят регулирование только по главному возмущающему фактору, не учитывая остальные воздействия.

Подобные недостатки учтены в системах возбуждения синхронного генератора, содержащих суммирующий трансформатор и корректор напряжения. Однако подобная система имеет невысокую форсировочную способность и как следствие невозможность пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

Учитывая указанные недостатки существующих систем возбуждения, целесообразно применение системы возбуждения синхронного генератора с внешним источником питания (рис. 1):

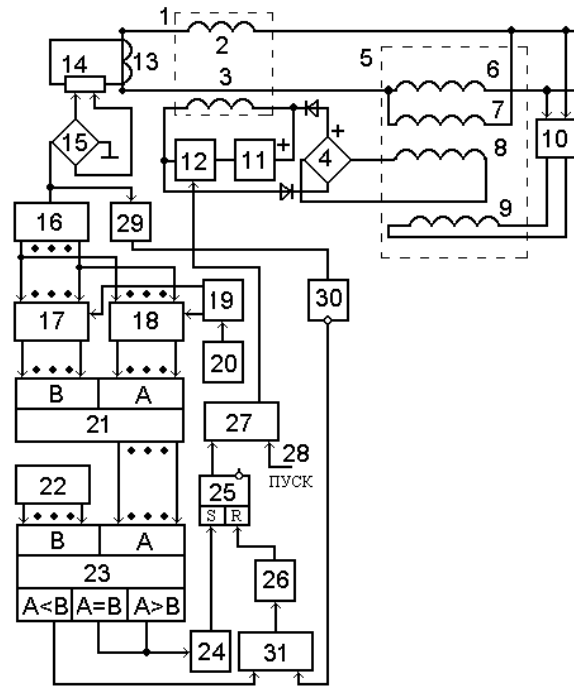


Рис. 1. Принципиальная схема системы возбуждения синхронного генератора с внешней форсировкой.

1 – синхронный генератор; 2 – обмотка якоря; 3 – обмотка индуктора; 4 – выход первого выпрямителя; 5 – Суммирующий трансформатор; 6 – Первичная токовая обмотка суммирующего трансформатора; 7 – первичная обмотка напряжения суммирующего трансформатора; 8 – вторичная обмотка суммирующего трансформатора; 9 – обмотка управления суммирующего трансформатора; 10 – выход корректора напряжения; 11 – внешний источник постоянного тока; 12 – электронный ключ; 13 – трансформатор тока; 14 – Шунт; 15 – второй выпрямитель; 16 – вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП); 17 – Информационные входы первого регистра памяти; 18 – Информационные входы второго регистра памяти; 19 – распределитель импульсов; 20 – генератор импульсов стабильной частоты; 21 – Вычитатель; 22 – задающий регистр; 23 – числовой компаратор; 24 – первый дифференциатор; 25 – RS – триггер; 26 – Второй дифференциатор; 27 – логический элемент «ИЛИ»; 28 – шина «ПУСК»; 29 – Формирователь-ограничитель; 30 – Инвертор; 31 – логический элемент «И».

Система возбуждения синхронного генератора работает следующим образом.

Начальное возбуждение происходит за счет остаточного магнитного потока генератора 1. При недостаточном остаточном магнитном потоке подается короткий сигнал на шину 28 ПУСК. Он через логический элемент ИЛИ 27 поступает на управляющий вход ключа 12, который, открываясь, кратковременно подключает индуктор 3 генератора к внешнему источнику 11. Генератор 1 возбуждается и на якорной обмотке 2 появляется напряжение, которое подается на обмотку напряжения 7 суммирующего трансформатора 4. По обмотке 7 начинает протекать ток и появляется магнитодвижущая сила (МДС) обмотки 7. Под ее действием возникает магнитный поток, который наводит во вторичной обмотке 8 электродвижущую силу (ЭДС). Она поступает на вход выпрямителя 4 и по обмотке индуктора 3 протекает ток возбуждения, обеспечивающий заданный уровень напряжения на холостом ходу и при малых нагрузках.

При подключении к зажимам генератора 1 нагрузки протекающий по обмоткам якоря 2 ток порождает реакцию якоря, которая стремится изменить напряжение. Одновременно ток нагрузки протекает по токовой обмотке 6 трансформатора 5 и появляется МДС обмотки 6, которая геометрически складывается с МДС обмотки 7. Результирующая МДС возрастает при активной и индуктивной нагрузке и уменьшается при емкостной нагрузке. Соответственно изменяется магнитный поток трансформатора 5, ЭДС во вторичной обмотке 8 и ток возбуждения генератора 1 в обмотке индуктора 3. Этим компенсируется действие реакции якоря, и напряжение генератора остается на прежнем уровне.

Для повышения точности регулирования на обмотку управления 8 трансформатора 4 подается ток с выхода корректора напряжения 10. Если напряжение генератора, по какой либо причине увеличилось, то возрастает выходной ток корректора 10, протекающий по обмотке 8. При этом насыщение стали сердечника трансформатора 5 увеличивается, а электромагнитная передача из первичных обмоток 6 и 7 во вторичную обмотку 8 уменьшается. ЭДС обмотки 8 снижается, ток возбуждения уменьшается, и напряжение генератора восстанавливается на прежнем уровне. Если напряжение генератора снизилось, то насыщение стали трансформатора также снижается, а электромагнитная передача и ток возбуждения возрастают, стабилизируя напряжение на заданном уровне.

Таким образом, в предложенной системе возбуждения учтены вышеуказанные недостатки, она имеет высокую форсировочную способность, ограниченную лишь параметрами внешнего источника и обладает высоким быстродействием форсировки возбуждения, которое определяется частотой генератора импульсов стабильной частоты и осуществляется по приращению тока генератора, ещё до критического снижения напряжения. При этом обеспечивается возможность пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором мощность которого соизмерима с мощностью генератора.

Список литературы:

- [1] Сугаков В.Г., Хватов О.С. Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций. Часть 1. – Н.Новгород Издательство ФГОУ ВПО «ВГАВТ» 2011.
- [2] Сугаков В.Г., Хватов О.С. Системы автоматического регулирования параметров электрической энергии судовых электростанций. Часть 2. – Н.Новгород Издательство ФГОУ ВПО «ВГАВТ» 2011.

SYNCHRONOUS GENERATOR EXCITATION SYSTEM WITH EXTERNAL FORCING

V.G. Sugakov, Y.S. Malyshev, A.A. Toshev

The existing excitation systems, their weaknesses and their solutions through the use of a synchronous generator excitation system with the external forcing.

УДК 669.018.539.4

В.С. Феоктистов, к.т.н., доцент., Самарский филиал ФБОУ ВПО «ВГАВТ»
443020, г. Самара, ул. Ленинградская, 75

ПРИМЕНЕНИЕ СИЛОВОГО ЭЛЕМЕНТА ИЗ СПЛАВА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ В ДИЗЕЛЬНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКЕ

Предложено техническое решение с использованием возможностей кольцевого силового элемента из сплава с памятью формы для повышения герметичности уплотнения между крышкой и блоком цилиндров ДВС.

При создании новых образцов судовых двигателей с повышенными техническими и эксплуатационными характеристиками специалистами решается целый комплекс задач направленных на существенное повышение их работоспособности, долговечности и безотказности. Высокие значения температур и давления в камере сгорания дизеля вызывают большие термические и рабочие напряжения. Возникает опасность ослабления натяга между крышкой и блоком цилиндров, нарушение герметичности – прожигание мягкой (медной или асбостальной) прокладки, что приводит к трудоемким ремонтно-восстановительным работам.

Автор статьи предлагает техническое решение направленное на снижение вероятности ослабления натяга между крышкой и блоком цилиндров, а также на повышение герметичности уплотнения. Это решение основано на использовании кольцевого элемента из сплава с памятью формы установленного в кольцевой канавке торца втулки блока цилиндров.

В настоящее время всё более широкое практическое применение находят силовые и управляющие элементы из сплавов, обладающих эффектом памяти формы. Известно, что данный эффект основан на фазовом термоупругом мартенситном превращении. Такие сплавы способны при нагреве самопроизвольно принимать одну форму, а при охлаждении другую, производя при этом работу против внешних напряжений, достигающих 600 МПа рис. 1 [1]. Особенно широкие перспективы применения материалов с памятью формы открываются при разработке механизмов, позволяющих стабильно воспроизводить линейные перемещения, деформации и усилия в процессе многократного использования.

Суть технического предложения заключается в том, что в специально выполненной канавке на торце втулки цилиндра 2 установлен кольцевой элемент 1 из сплава с памятью формы запрограммированный на радиальную деформацию рис. 1 и рис. 2 [2]. Элемент 1 взаимодействует одной стороной с внутренней стенкой кольцевой канавки втулки 2, а другой с кольцевым упругим элементом (пружиной) 3. Пружина 3 одновременно взаимодействует с элементом 1, крышкой 4 и втулкой 2 дизельной установки.



Рис. 1. Деформационно-силовые зависимости: 1–5 напряжения наведения от 100 до 500 МПа

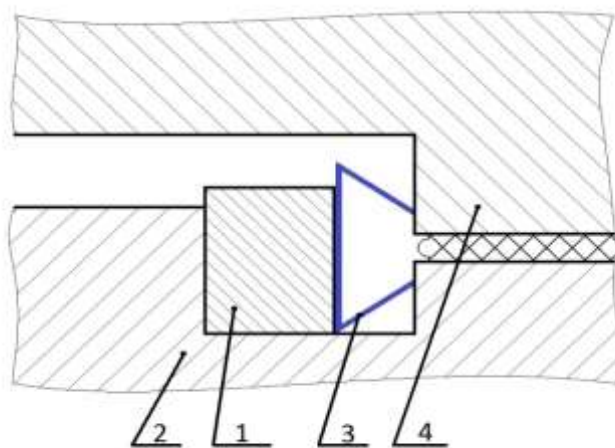


Рис. 2. Исходное положение кольцевого элемента 1 из сплава с памятью формы и пружины 3

Горячие газы проникая в зазор между крышкой 4 и втулкой 2 нагревают элемент 1 из сплава с памятью формы ТН-1. Радиальная деформация цилиндрического или кольцевого элемента 1 при главном осевом перемещении может составлять до 3,5% от диаметра элемента 1, при этом развиваемые напряжения достигают 520 МПа (рис. 1, кривая 4) [1]. При достижении температуры 95 °С элемент 1 начинает деформироваться в радиальном направлении, при этом деформируя пружину 3. Последняя создает дополнительное усилие сжатия крышки 4 и втулки цилиндра 2, которое зависит от площади сечения элемента 1 и может достигать 2000–3000 Н. Деформация элемента 1 и пружины 3 заканчивается при температуре 120–130 °С и при её дальнейшем повышении не изменяется.

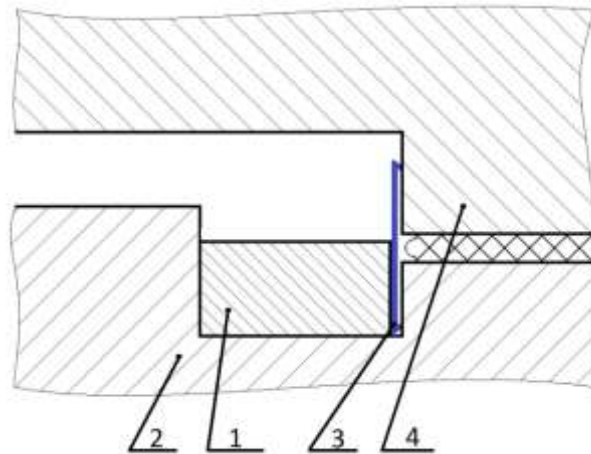


Рис. 3. Конечное положение кольцевого элемента 1 из сплава с памятью формы и пружины 3

При охлаждении до температуры 60 °С элемент 1 начинает возвращаться в исходное положение. Полное возвращение элемента 1 и пружины 3 в исходное положение происходит при температуре 35 °С, при этом рабочее напряжение уплотнения снимается и поршневой блок легко разбирается. Пружина 3 подобрана (тарирована) по усилию к элементу 1 и «помогает» ему точно вернуться при охлаждении в первоначальное положение.

Автором статьи на основании комплексных исследований технологических свойств сплава с памятью формы ТН-1 [1], разработан, изготовлен и испытан опытно-промышленный образец механизма уплотнения на основе материала с памятью формы рис 4. Результат испытаний кольцевого элемента из сплава с памятью формы ТН-1 диаметром 140 мм (сечением 5х5 мм) показал, что *радиальная* деформация составляет 3,2 мм., при этом развиваемое усилие достигает величины 240 кг.

Предложенная конструкция уплотнения головки цилиндра позволяет реализовать значительные по величине напряжения уплотнения, обеспечить гарантированную надежность положения крышки относительно торца цилиндра, исключить попадание горючих газов на мягкую прокладку, полностью компенсировать и устранить неравномерные монтажные напряжения, возникающие при сборке поршневой группы, в целом на 20% ,повысить надежность и герметичность уплотнения.



Рис. 4. Общий вид кольцевого элемента 1 из сплава с памятью формы и пружины 3

Список литературы:

- [1] Феоктистов В.С. Реверсивные термомеханизмы на основе материала с памятью формы. – Самара.: «Издательство СамНЦ РАН», 2012. – 117 с.
- [2] Феоктистов В.С., Носырев Д.Я. Уплотнение головки цилиндра двигателя внутреннего сгорания: пат.53378(51) Рос. Федерация. № 2005139057/22: заявл. 14.12.2005; опубл.10.05.2006. Бюл. №13.

**THE APPLICATION OF THE POWER ELEMENT
FROM AN ALLOY WITH SHAPE MEMORY
OF THE DIESEL POWER PLANT**

V.S. Feoktistov

It was suggested the technical solution with use of the opportunities of the ring power element from the alloy with shape memory to increase the tightness of the seal between the cap and the block of cylinders of the internal combustion engine

ВЕСТНИК
Волжской государственной академии
водного транспорта

Выпуск 34
2013

Ответственный секретарь *В.С. Пайков*

*Печатается по авторскому оригиналу
без редактирования и корректуры*

Формат бумаги 70x108 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. Л 11,625 . Уч.-изд. л. 16,275.
Заказ . Тираж 1001.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса ВГАВТ
603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5А

ISBN 978-5-901722-29-9



9 785901 722299